



Universidad Nacional de Piura

ESCUELA DE POSTGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL Y
SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**“Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la
Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo
Ambientalmente Sostenible”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER
EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

ELABORADO POR:

ING. YURI DANIEL CHUQUICONDOR REQUENA

ING. JENNIFER DENISSE SULLON CHINGA

ASESOR:

DR. CESAR AUGUSTO REYES PEÑA

Piura – Perú

2017



Universidad Nacional de Piura

ESCUELA DE POSTGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL Y
SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**“Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la
Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo
Ambientalmente Sostenible”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER
EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

ELABORADO POR:


**ING. YURI DANIEL CHUQUICONDOR
REQUENA**


**ING. JENNIFER DENISSE SULLON
CHINGA**

Piura – Perú

2017

ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

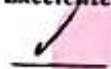
Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para la sustentación de la Tesis, para optar el Grado Académico de Magister en **INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**. Presentada por:

CHUQUICONDOR REQUENA - YURI DANIEL

Con el asesoramiento del DR. CESAR REYES PEÑA, denominada:


"CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, ALTERNATIVAS PARA UN MANEJO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE"

Oídas las respuestas y absueltas las observaciones formuladas, se declara:


APROBADO				DESAPROBADO
Excelente	Sobresaliente	Buena	Aceptable	
				

En consecuencia, previa aprobación del Art.º 83, del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, queda en condiciones de ser calificado **APTO** para obtener el Grado Académico de **MAGISTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**. De conformidad con lo estipulado en la ley.

PIURA, JUEVES 04 DE MAYO DEL 2017.


DR. HIPOLITO TUME CHAPA
PRESIDENTE


DR. NOÉ OJEDA CERRO
SECRETARIO


M.Sc. GRIMALDO SAAVEDRA FRIAS
VOCAL



ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN INGENIERIA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para la sustentación de la Tesis, para optar el Grado Académico de Magister en **INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**. Presentada por:

SULLON CHINGA - JENNIFER DENISSE

Con el asesoramiento del DR. CESAR REYES PEÑA, denominada:

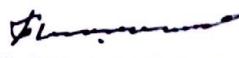
"CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, ALTERNATIVAS PARA UN MANEJO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE"

Oídas las respuestas y absueltas las observaciones formuladas, se declara:

APROBADO				DESAPROBADO
<i>Excelente</i> _____	<i>Sobresaliente</i> _____	<i>Bueno</i> _____	<i>Aceptable</i> _____	_____

En consecuencia, previa aprobación del Art.º 83, del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, queda en condiciones de ser calificada **APTA** para obtener el Grado Académico de **MAGISTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**. De conformidad con lo estipulado en la ley.

PIURA, JUEVES 04 DE MAYO DEL 2017.


DR. HIPOLITO TUME CHAPA
PRESIDENTE


DR. NOÉ OJEDA CERRO
SECRETARIO


M.Sc. GRIMALDO SAAVEDRA FRIAS
VOCAL

HOJA DE FIRMA DE JURADO Y ASESOR


DR. HIPOLITO TUME CHAPA
PRESIDENTE


DR. NOE OJEDA CERRO
SECRETARIO


DR. GRIMALDO SAAVEDRA FRIAS
MIEMBRO


DR. CESAR AUGUSTO REYES PEÑA
ASESOR

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por protegernos durante todo nuestro camino y darnos fuerza para superar todos los obstáculos y dificultades que pudieron presentarse.

A nuestros estimados docentes los cuales contribuyeron en nuestra formación profesional y personal.

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis con todo nuestro amor y cariño a nuestros hijos ALESSANDRO, ARIANNA y ADRIAN por ser nuestra principal fuente de inspiración y motivación para superarnos cada día.

A nuestros padres Serapio y Marcia; y Alfredo y Aurora, quienes sentaron en nosotros las bases de responsabilidad y deseos de superación y nuestras hermanas Cintia, Myriam y Rocio por ser nuestro gran ejemplo de constancia y dedicación.

RESUMEN

El presente proyecto de Tesis está desarrollado bajo la línea de investigación del programa de maestría en ingeniería ambiental, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Piura. El objetivo general fue Caracterizar y evaluar los residuos sólidos en la universidad Nacional de Piura y proponer alternativas para un manejo ambientalmente sostenible, cuidando la salud de la comunidad universitaria y proteger el ambiente, logrando así una comunidad universitaria con calidad de vida, con belleza paisajística, del cual gocen las personas que forman parte de la comunidad de la Universidad nacional de Piura y con responsabilidad social universitaria, la población que actualmente trabaja y/o estudia es de aproximadamente unas 30 000 personas, entre alumnos, docentes , administrativos y personal de mantenimiento,. La investigación tuvo un diseño de tipo explicativo – Predictivo, por tratarse de una relación causa – efecto basado en modelos matemáticos, para realizar predicciones de la variable o problema a explicar y predecir, una vez determinadas, sus variables causales.; siendo el nivel de la investigación de tipo experimental, dado que para nuestro estudio de tesis se manipulan varias variables independientes. Su metodología es cuantitativa, se realiza luego de conocer las características del fenómeno u hecho que se investiga y las cuales han determinado tales o cuales características, es decir, conociendo los factores que han dado origen al problema, entonces ya se puede dar un nuevo modelo, tratamiento, programa, método o técnica para mejorar y corregir la situación problemática, que ha dado origen al estudio de la tesis,

Palabras clave: Residuos sólidos, recolectores, relleno sanitario, recolección de residuos sólidos.

ABSTRAC

The present thesis project is developed under the research line of the master's degree program in environmental engineering, of the Postgraduate School of the National University of Piura. The general objective was to characterize and evaluate solid waste at the National University of Piura and propose alternatives for environmentally sustainable management, taking care of the health of the university community and protecting the environment, thus achieving a university community with quality of life, with scenic beauty , Which includes people who are part of the community of the National University of Piura and with university social responsibility, the population currently working and / or studying is about 30 000 people, including students, teachers, administrators and staff maintenance,. The research had a design of explanatory - predictive type, because it is a cause - effect relationship based on mathematical models, to make predictions of the variable or problem to explain and predict, once determined, its causal variables. Being the level of the research of experimental type, given that for our thesis study several independent variables are manipulated. Its methodology is quantitative, is made after knowing the characteristics of the phenomenon or fact that is investigated and which have determined such or that characteristics, ie, knowing the factors that have given rise to the problem, then a new model can be given, Treatment, program, method or technique to improve and correct the problematic situation, which has given rise to the study of the thesis,

Keywords: Solid waste, collectors, sanitary landfill, solid waste collection.

Índice del contenido

Capítulo I: Introducción	01
1.1 Planteamiento del Problema	01
1.2 Objetivos	02
1.2.1 Objetivo General	02
1.2.2 Objetivos Específicos	02
1.3 Hipótesis	02
1.3.1 Hipótesis General	02
1.4 Metodología	02
1.4.1 Tipo de Investigación	03
1.4.2 Métodos y Diseño de la Investigación	04
1.4.3 Diseño de la Investigación	05
 Capítulo II: Universidad Nacional de Piura. Situación Actual	 06
2.1. Generalidades	06
2.1.1. Ubicación y accesibilidad	06
2.1.2. Aspectos Institucionales	07
2.1.3. Estructura Organizacional	09
2.1.4. Crecimiento Poblacional	09
 Capítulo III: Marco Teórico	 12
3.1. Antecedentes	12
3.2. Definiciones	14
3.2.1. Definición de Términos Básicos	14
3.2.2. Definiciones. Decreto Legislativo N° 1278	15
3.2.3. Clasificación de los Residuos Sólidos	24
3.2.4. Artículo 32. Las Operaciones y Procesos de los Residuos	24
3.2.5. Artículo 33. Segregación	24
3.2.6. Artículo 34. Segregación en la Fuente	24
3.2.7. Artículo 35. Recolección de Residuos Municipales	30
3.2.8. Artículo 36. Almacenamiento	30
3.2.9. Artículo 37. Valorización	30
3.2.10. Artículo 38. Transporte	30
3.2.11. Artículo 39. Transferencia	31

3.2.12.	Artículo 40. Tratamiento	31
3.2.13.	Artículo 41. Disposición final	31
3.2.14.	Clasificación de los Residuos Sólidos Según Sus Características	32
3.2.15.	Composición de los Residuos Sólidos	32
3.2.16.	Manejo de los Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura	32
3.2.17.	Técnicas de Minimización de Residuos Sólidos	36
3.3.	Políticas Generales para el Desarrollo Sostenible	36
3.3.1.	Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos	36
3.3.2.	Decreto Legislativo. N° 1278.	36
3.4.	Marco Legal	41
3.4.1.	Constitución Política	41
3.4.2.	Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314	42
3.4.3.	Decreto Supremo N° 057-2004-PCM	44
3.4.4.	Decreto Legislativo N° 1065.	44
3.4.5.	Decreto Legislativo. N° 1278	46
3.4.6.	Ley 28256.	59
3.4.7.	Decreto Supremo N° 021-2008-MTC.	61
3.4.8.	Norma Técnica Peruana. 900.058.2005.	65
3.4.9.	Ley General del Ambiente, Ley No 28611	65
3.4.10.	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, N° 28245.	66
3.4.11.	Decreto Legislativo 757.	68
Capítulo IV:	Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la UNP	69
4.1.	Análisis situacional	69
4.2.	Consideraciones Previas	70
4.2.1.	Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura	70
4.3.	Definición de la Cantidad, Tipo y Fuente Generadora de Residuos	72
4.3.1.	Ecuación de Generación de Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura.	73
4.4.	Análisis de los Generadores de Residuos Sólidos	74
4.4.1.	Encuestas Realizadas a Alumnos	74
4.4.2.	Actitud hacia la Gestión Ambiental	78
4.4.3.	Encuesta Realizada a Docentes y Administrativos de la UNP	79
4.4.4.	Encuesta Realizada a Personal de Mantenimiento	86

Capítulo V: Propuesta de Gestión de Manejo de los Residuos Sólidos de UNP	92
5.1. Propuesta de Gestión	92
5.2. Composición de los Residuos Sólidos Generados en la UNP	94
5.3. Densidad de los Residuos de la Universidad Nacional de Piura	95
5.3.1. Volumen del Cilindro	95
5.3.2. Minimización de Residuos	96
5.3.3. Almacenamiento Temporal e Intermedio	102
5.3.4. Elección de la Técnica de Minimización de Residuos Sólidos	104
5.3.5. Etapas para la Manipulación de Residuos Sólidos	105
5.3.6. Plan de Gestión de Residuos	107
5.3.7. Localización del Proyecto	108
5.4. Aspectos Técnicos y Operativos	109
5.4.1. Tamaño del Proyecto	109
5.4.2. Cantidad de RS en TM/AÑO.	109
5.4.3. Tamaño en Función de la Capacidad de Inversión	109
5.4.4. En Función de la Disponibilidad de Recursos	109
5.5. Infraestructura y Equipamiento	109
5.5.1. Equipos	110
5.6. Recolección y Transporte de Residuos Sólidos	110
5.7. Proyección y Supuestos de Estimación	112
5.8. Programa de Educación Ambiental para UNP	114
5.8.1. Factores Determinantes del Problema.	114
5.8.2. Matriz Relacional de Factores Determinantes de Problemas de Contaminación	132
5.8.3. Apoyo Institucional.	136
 Capítulo VI. Resultados y Discusión	 137
6.1. Resultados	137
6.2. Interpretación de la Caracterización y Evaluación de los RRSS	147
6.2.1. Generación de Residuos Sólidos y Población	147
6.2.2. Análisis de los Generadores de Residuos Sólidos	148
6.2.3. Encuestas Realizadas a Alumnos	148
6.2.4. Encuesta Realizada a Docentes y Administrativos de la UNP	154
6.2.5. Encuesta Realizada a Personal de Mantenimiento	162

6.2.6.	Análisis de la Demanda	166
6.2.7.	Análisis de la Oferta	168
6.2.8.	Programa de Educación Ambiental	170
6.3.	Discusiones Finales.	171
Capítulo VII. Conclusiones y Recomendaciones		174
7.1.	Conclusiones	174
7.2.	Recomendaciones	176
Capítulo VIII. Bibliografía		177
8.1.	Bibliografía	177

Índice de Cuadros

Cuadro N° 1.	Facultades y Carreras Profesionales de la UNP	07
Cuadro N° 2.	Número de Alumnos Inscritos por Facultad	10
Cuadro N° 3.	Principales Materiales Reciclables.	23
Cuadro N° 4.	Ventajas y Desventajas de las Técnicas de Recolección de Residuos	29
Cuadro N° 5.	Generadores de Residuos Sólidos de la UNP	72
Cuadro N° 6.	Residuos Generados en la UNP	73
Cuadro N° 7.	Residuos Recuperables	73
Cuadro N° 8.	Acciones para el Manejo de los Residuos Sólidos	96
Cuadro N° 9.	Clases de Residuos según la Norma NTP 900.058.2005	97
Cuadro N° 10.	Clases de Residuos según la Norma NTP 900.058.2005	102
Cuadro N° 11.	Colores y Símbolos Residuos Sólidos Hospitalarios	103
Cuadro N° 12.	Matriz y Criterios	105
Cuadro N° 13.	Empresas Comercializadoras de RSR	105

Índice de Fotos

Foto N° 1.	Universidad Nacional de Piura	08
Foto N° 2.	Residuos Sólidos de Construcción UNP	11
Foto N° 3.	Residuos Sólidos de Oficinas UNP	11
Foto N° 4.	Residuos Agrícolas para Compostaje	29
Foto N° 5.	Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos	92
Foto N° 6.	Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos	92
Foto N° 7.	Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos	93
Foto N° 8.	Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos	93
Foto N° 9.	Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos	94
Foto N° 10.	Quema de Residuos Sólidos	98
Foto N° 11.	Residuos Sólidos Agrarios UNP	98
Foto N° 12.	Residuos Sólidos Generales UNP	99
Foto N° 13.	Residuos Metálicos	99
Foto N° 14.	Restos de Alimentos de Cafetería Campus Universitario UNP	100
Foto N° 15.	Residuos Reciclables. Campus Universitario. UNP	100
Foto N° 16.	Unidad de Transporte de Residuos	107

Índice de Gráficos

Gráfico N° 1.	Estructura Organizacional de la Universidad Nacional de Piura	09
Gráfico N° 2.	Escuelas Profesionales Encuestadas	74
Gráfico N° 3.	Resumen de la Prueba de Conocimientos	74
Gráfico N° 4.	F6. ¿Sabe usted que Artículos se Pueden Reciclar dentro de la UNP?	75
Gráfico N° 5.	P1. ¿Cuán Importante cree que son las Cuestiones Ambientales?	75
Gráfico N° 6.	P2. ¿Alguna Vez ha Llegado a sus Manos Alguna Información de la UNP?	76
Gráfico N° 7.	P3. ¿Qué tan Importante Cree que Sería Realizar un Proyecto de Reciclaje?	76
Gráfico N° 8.	P4. ¿Alguna vez ha Recibido en Clase Algún Curso Sobre Estrategias?	76
Gráfico N° 9.	P5. ¿Se Ha Realizado Alguna Campaña de Gestión Ambiental en la UNP?	77
Gráfico N° 10.	P6. ¿Crees, Si se Implementa un Proyecto de Reciclaje en la UNP?	77
Gráfico N° 11.	Actitud hacia la Gestión Ambiental	78
Gráfico N° 12.	F2. Cantidad de Encuestados (24)	79
Gráfico N° 13.	Encuestados	80
Gráfico N° 14.	F3. Grado de Instrucción	80
Gráfico N° 15.	Resumen de la Prueba de Conocimientos	80
Gráfico N° 16.	F7. ¿Sabe Usted que Artículos se Pueden Reciclar dentro de la UNP?	81
Gráfico N° 17.	P1. ¿La UNP Implementado un Sistema de Gestión Ambiental?	81
Gráfico N° 18.	P2. ¿Cuáles cree que fueron las Razones por la que se Implementa?	82
Gráfico N° 19.	P4. ¿La UNP ha implementado algún sistema de manejo de desechos?	82
Gráfico N° 20.	P5. ¿Cuál cree que fueron las razones por las que se implementó el sistema?	82
Gráfico N° 21.	P6. ¿Cuáles han sido los beneficios de la Implementación?	83
Gráfico N° 22.	P7. ¿La UNP tiene una persona responsable de la Gestión de Desechos?	83
Gráfico N° 23.	¿Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?	83
Gráfico N° 24.	P9. ¿Cuán importante cree que son los temas Ambientales?	84
Gráfico N° 25.	P10. ¿Preocuparse por temas Ambientales puede ser una Ventaja?	84
Gráfico N° 26.	P11. ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?	84
Gráfico N° 27.	P11.1 ¿Qué Programa Existe?	85
Gráfico N° 28.	P12. ¿Porque Cree que la Unp no Posee un Programa de Educación?	85
Gráfico N° 29.	F2. Cantidad de Encuestados (Total:10)	86
Gráfico N° 30.	F3. Grado de Instrucción	87
Gráfico N° 31.	Resumen de la Prueba de Conocimientos	87
Gráfico N° 32.	F7. ¿Sabe Usted que Artículos se pueden Reciclar dentro de la UNP?	88

Gráfico N° 33. P1. ¿La UNP ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental?	88
Gráfico N° 34. P4. ¿La UNP ha implementado un Sistema de Manejo de Desechos?	88
Gráfico N° 35. P7. ¿La UNP Tiene una Persona en la Gestión de Residuos Reciclables?	87
Gráfico N° 36. P8. ¿Cuán Importante Cree que Seria Implementar un Sistema Integral?	87
Gráfico N° 37. P9. ¿Cuán Importante Cree que son los Temas Ambientales?	87
Gráfico N° 38. P10. ¿Preocuparse por Temas Ambientales puede ser una Ventaja?	90
Gráfico N° 39. P11. ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?	90
Gráfico N° 40. P12. ¿Por qué Cree que la UNP, no Posee un Programa de Educación?	90
Gráfico N° 41. Composición de Residuos Sólidos de la UNP	94
Gráfico N° 42. Tendencia de la Oferta de los Residuos Sólidos de la UNP	113

Índice de Figuras

Figura N° 1. Diagrama de Operaciones del Proceso de Limpieza	69
Figura N° 2. Rotulado de Dispositivos de Recogida	103
Figura N° 3. Diagrama de Bloques del Proceso de Segregación y Recolección de RS	111

Capítulo I: Introducción

1.1 Planteamiento del Problema

El Total de Residuos Sólidos (RS) que genera la Universidad Nacional de Piura (UNP), consta principalmente de dos componentes:

- Residuos re aprovechables; y
- No re aprovechables.

Existen granjas porcinas, avícolas, crianza de roedores (cuyes, conejos) que generan residuos utilizados como abono, los olores de estas instalaciones resultan molestos, se debe tener en cuenta los posibles problemas de Zoonosis de este tipo de granjas.

Existen problemas de Residuos Sólidos Tóxicos y Peligrosos provenientes del tóner de fotocopiadoras, de imprenta universitaria, oficina de impresiones, de cintas y cartuchos de tinta de las impresoras localizadas en las oficinas del Campus Universitario de la Universidad Nacional de Piura. Problemas de Residuos Sólidos Tóxicos y Peligrosos de la Atención y Funcionamiento del Hospital Universitario de la Universidad Nacional de Piura (Guantes, Gasas, Jeringas, Mandiles). Problemas de Residuos Sólidos Tóxicos y Peligrosos de los Laboratorios (Ingeniería Química, Biología Agronomía, Petróleo, Geología), que generan Residuos Especiales y que deben ser Gestionados por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) o una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS).

Los Colaboradores encargados de la limpieza general, recolecta los residuos de todas las dependencias y los sacan para que la Unidad Recolectora de Residuos Sólidos los recoja y conduzca al Relleno Sanitario de la Ciudad de Piura (Carretera Piura - Chulucanas) el cual no cumple actualmente con lo establecido en el Reglamento para la Disposición de Residuos Sólidos Municipales mediante el empleo del Método del Relleno Sanitario según Decreto Supremo. N° 6-STN. Previo a las operaciones de Recogida de Residuos sólidos, se da una Segregación de los Residuos Sólidos Re Aprovechables (RSR) (Plástico, papeles y cartones) por parte del mismo personal de limpieza, pero para ser usado de forma particular ajeno a la Universidad Nacional de Piura.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Caracterizar y Evaluar los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y proponer Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible, cuidando la salud de la comunidad universitaria y proteger el ambiente.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar y evaluar los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura
- Evaluar el Grado de Conocimiento de la Comunidad Universitaria, Alumnos, Docentes, Administrativos y así como también al personal de limpieza, sobre el Manejo de Residuos Sólidos y su problemática.
- Proponer Alternativas de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Nacional De Piura y su implementación.

1.3 Hipótesis

1.3.1 Hipótesis General

Con la “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura. Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible”, se podrá Proponer Alternativas de Manejo de los Residuos Sólidos de la UNP, para lograr una Comunidad Universitaria con Calidad de Vida con belleza escénica y paisajística del cual gocen todas las personas que forman parte de la Comunidad de la Universidad Nacional de Piura con Responsabilidad Social Universitaria

1.4 Metodología

Se describe, de manera ordenada, lógica, coherente y clara, la metodología, materiales, equipos y fuentes estadísticas que se consideren pertinentes para la demostración de las hipótesis de trabajo y el logro de los objetivos propuestos en estudio “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos Producidos en la Universidad Nacional de Piura. Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible”.

1.4.1 Tipo de Investigación

La determinación del Tipo de Investigación determinará los pasos a seguir en el desarrollo de la “Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Producidos en la Universidad Nacional de Piura”. En general determina el enfoque de la investigación influyendo en instrumentos, y hasta la manera de cómo se analiza los datos recaudados. Los Tipos de Investigación en nuestro trabajo de Tesis, van a constituir un paso importante en la “Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Producidos en la Universidad Nacional de Piura”, pues este va a determinar el enfoque del mismo. Tomando en consideración la profundidad u objeto de estudio, nuestra investigación es del Tipo de Investigación Explicativo-Predictivo, por tratarse de una Relación Causa-Efecto basado en modelos matemáticos, para realizar predicciones de la variable o problema a explicar y predecir una vez determinadas sus variables causales.

1.4.1.1 Investigación Explicativa

Esta investigación trata de relaciones causa Efecto en la “Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Producidos en la Universidad Nacional de Piura”

1.4.1.2 Investigación Descriptiva

Esta investigación se basa en Modelos Descriptivos, utilizados para la “Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Producidos en la Universidad Nacional de Piura”,, mediante la realización de Predicciones del Problema una vez determinadas sus variables causales. La Investigación Descriptiva se aplica porque se desea describir, en todos sus componentes principales, la realidad de la “Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Producidos en la Universidad Nacional de Piura”,

1.4.1.3 Nivel de Investigación

Para nuestra investigación se utilizará el Nivel de Investigación Experimental, dado que para nuestro Estudio de Tesis se manipulan varias variables independientes, ejerciendo el máximo control. Su metodología es Cualitativa y Cuantitativa. Esta investigación se realiza luego de conocer las características del fenómeno u hecho que se investiga y las cuales han determinado tales o cuales características, es decir, conociendo los factores que han dado origen al problema, entonces ya se puede dar un nuevo sistema, modelo, tratamiento,

programa, método o técnica para mejorar y corregir la situación problemática, que ha dado origen al Estudio de la Tesis.

1.4.2 Métodos y Diseño de la Investigación

1.4.2.1 Métodos

1.4.2.1.1 Método Transversal

Nuestro Estudio de Tesis será realizado en un lapso de tiempo corto (Nueve meses), por lo que el Método de la Investigación a aplicar será el Método Transversal. El cual es como tomar una instantánea de un evento.

1.4.2.1.2 El Método Científico

Constituye el conjunto de procedimientos organizados y utilizados sistemáticamente, para: plantear los problemas científicos, lograr los objetivos propuestos y poner a prueba la hipótesis a partir de la observación. Entre los métodos científicos específicos, que se utilizaran para el presente trabajo de investigación tenemos:

1.4.2.1.3 Método Analógico

Se emplea cuando en la investigación se necesita analizar y describir la unidad y nexos internos entre los hechos o fenómenos de la realidad que se investiga.

1.4.2.1.4 Método Inferencial

Permite realizar la inducción y la deducción en el proceso de análisis y síntesis de los hechos y fenómenos que se investiga. La inducción permite conocer a partir de hechos particulares y concretos y la deducción a partir de características generales de las teorías científicas.

1.4.2.1.5 Método Estadístico

El Análisis Cualitativo permitirá verificar y corroborar la veracidad de la información, trabajar con niveles de confianza adecuados en la recopilación de datos.

1.4.3 Diseño de la Investigación

La precisión, la profundidad, así como también el éxito de los resultados de la investigación dependen de la elección adecuada del Diseño de Investigación.

Para el Diseño de la Investigación, emplearemos el de una Investigación por Objetivos conforme al esquema siguiente:

$$OG \left\{ \begin{array}{l} oe1 - - - - cp1 \\ oe2 - - - - cp2 \\ oe3 - - - - cp3 \end{array} \right\} CF$$

Dónde:

OG = Objetivo General

oe = Objetivo Específico

cp = Conclusión Parcial

CF= Conclusión Final

Capítulo II: Universidad Nacional de Piura. Situación Actual

2.1. Generalidades

2.1.1. Ubicación y Accesibilidad

La Universidad Nacional de Piura se encuentra ubicada en la Urbanización Miraflores s/n distrito de castilla, provincia de Piura, departamento del mismo nombre, teniendo como colindantes:

- **NORTE**
Terrenos de Cultivo. Caserío Miraflores;
- **ESTE**
Canal de Irrigación Los Ejidos;
- **SUR**
Avenida Mariscal Cáceres; y
- **OESTE**
Rio Piura.

El acceso Principal desde Piura o Castilla es a través del Camino Real que une los poblados del medio Piura con la capital del departamento



Vista Satelital N° 01. Universidad Nacional de Piura

2.1.2. Aspectos Institucionales

La Universidad Nacional de Piura fue creada el 03 de marzo de 1961, mediante Ley 13531 con el nombre de “Universidad Técnica de Piura” iniciando sus actividades académicas el 18 de agosto del mismo año, con la especialidad de Economía. Los Estatutos la definen como una Universidad de Frontera, descentralizada, científica, humanística y democrática, teniendo como fines:

- La participación activa en el desarrollo y transformación de la sociedad.
- La coordinación y el intercambio de experiencias con otras universidades y organizaciones
- El logro de una comunidad universitaria integrada que fomente el bienestar social de sus integrantes.
- La influencia y ocupación de su espacio geográfico y de frontera, mediante la descentralización de sus organismos y actividades.

Actualmente cuenta con 14 facultades que ofrecen un Total de 29 especialidades. Ver Cuadro N° 01.

Cuadro N° 01
Facultades y Carreras Profesionales de la UNP

Faculta	Carreras profesionales
Arquitectura	
Agronomía	
Ciencias sociales y educación	Historia y Geografía Lengua y Literatura Educación
Ciencias administrativas	
Derecho y ciencias políticas	
Ciencias	Ciencias biológicas Matemática Física
Ingeniería civil	
Ingeniería de minas	Ingeniería Geológica Ingeniería de Minas Ingeniería de
Ingeniería pesquera	
Ingeniería industrial	Ingeniería Agroindustrial Ingeniería Industrial
Zootecnia	Zootecnia Veterinaria
Economía	

Mediante Resolución N° 420-R-90 del 10 de mayo de 1990 se crea la Escuela de Postgrado y actualmente cuenta con las siguientes Maestrías:

- Maestría en Planificación Urbana y regional
- Maestría en Ingeniería Industrial
- Maestría en Docencia Universitaria
- Maestría en Administración
- Maestría en Ciencias del Mar
- Maestría en Ciencias Contables y Financieras
- Maestría en Derecho
- Maestría en Economía
- Maestría en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial

Además, actualmente cuenta con Doctorado en Ciencias Ambientales y Doctorado en Educación y con la Escuela Tecnológica Superior, Instituto de Enseñanza Pre-Universitaria, Colegio de Aplicación, entre otros.



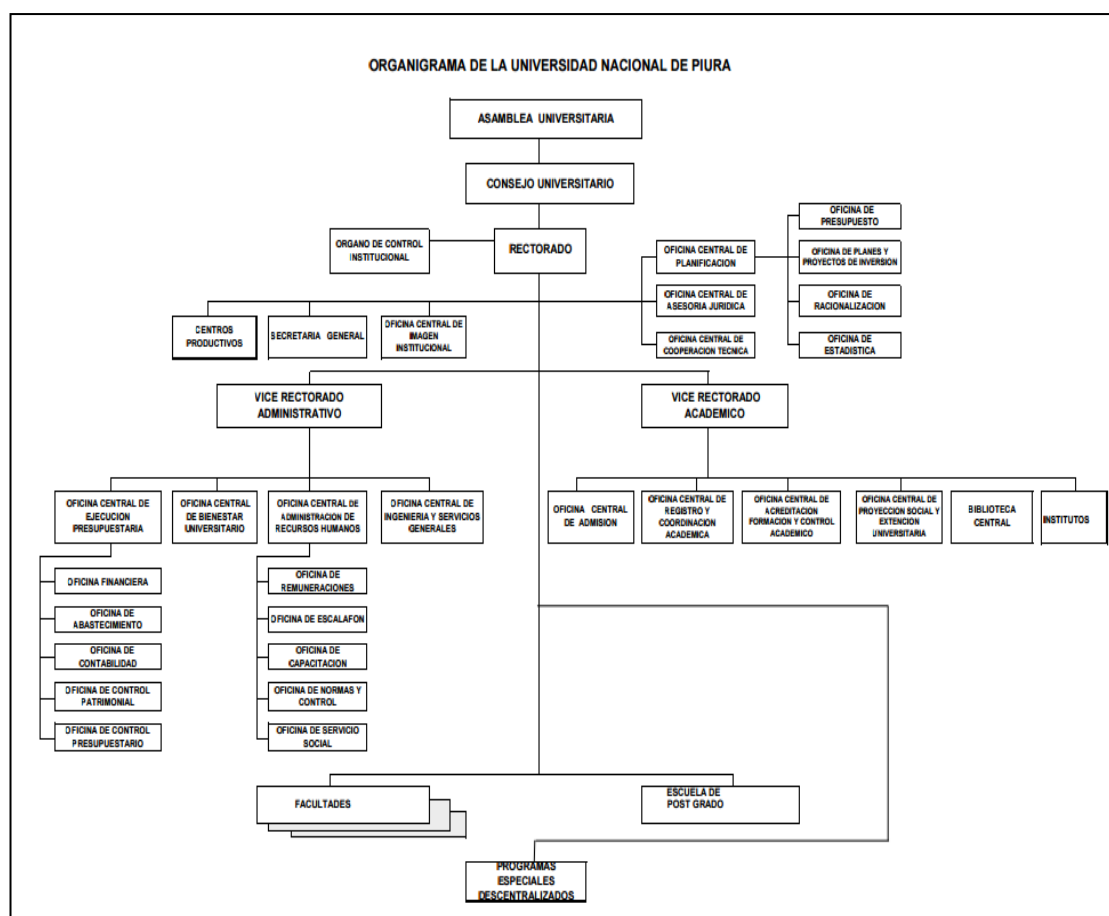
Foto N° 01. Universidad Nacional de Piura

2.1.3. Estructura Organizacional

La Estructura Organizacional de la Universidad Nacional de Piura, se muestra en el Gráfico

Gráfico N° 01

Estructura Organizacional de la Universidad Nacional de Piura



Fuente: Universidad Nacional de Piura

2.1.4. Crecimiento Poblacional

El crecimiento de la Comunidad Universitaria viene dado, en grado de importancia, por el incremento de Docentes y No Docentes. En cuanto al Número de Alumnos este osciló en el periodo 2013-2016 de 12 235 alumnos para el Año 2013, 12 212 alumnos para el 2014, 12 052 alumnos para el 2015 y 11640 para el año 2016, siendo la Carrera de Ciencias Contable y Financieras la que tiene inscritos para el periodo 2013-2016, 3398 Alumnos. Se considera que la Universidad Nacional de Piura, va a incrementando su población por lo que tiene que invertirse más en infraestructura, Equipos, Laboratorios, Bibliotecas, Mobiliario, Insumos y Servicios, entre otros.

En el Cuadro N° 02 se muestra el Número de Alumnos inscritos por Facultad y Carrera del 2013 y 2016.

Cuadro N° 02
Número de Alumnos Inscritos por Facultad

Carreras	2016	2015	2014	2013	Total	Prom.	%
Agronomía	488	552	580	574	2194	548.50	4.56
Arquitectura y Urbanismo	434	444	467	403	1748	437	3.63
Biología	378	388	396	396	1558	389.50	3.24
Ciencias Administrativas	627	665	668	650	2610	652.50	5.42
Ciencias Contables y Financieras	801	859	868	870	3398	849.50	7.06
Ciencias de la Comunicación	523	576	589	587	2275	568.75	4.73
Derecho y Ciencias Políticas	421	430	442	453	1746	436.50	3.63
Economía	689	705	713	750	2857	714.25	5.93
Educación Inicial	246	242	238	230	956	239	1.99
Educación Primaria	198	212	216	224	850	212.50	1.77
Electrónica y Telecomunicaciones	504	490	486	490	1970	492.50	4.09
Enfermería	125	158	168	160	611	152.75	1.27
Estadística	216	222	225	230	893	223.25	1.86
Física	105	102	103	101	411	102.75	0.85
Historia y Geografía	188	195	201	210	794	198.50	1.65
Ingeniería Agrícola	332	376	386	384	1478	369.50	3.07
Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias	334	347	345	339	1365	341.25	2.84
Ingeniería Civil	515	464	460	489	1928	482	4.01
Ingeniería de Minas	549	552	556	568	2225	556.25	4.62
Ingeniería de Petróleo	549	565	550	559	2223	555.75	4.62
Ingeniería Geológica	532	510	501	498	2041	510.25	4.24
Ingeniería Industrial	356	413	446	467	1682	420.50	3.49
Ingeniería Informática	374	383	380	367	1504	376	3.12
Ingeniería Mecatrónica	252	244	240	237	973	243.25	2.02
Ingeniería Pesquera	374	366	355	350	1445	361.25	3.00
Ingeniería Química	401	409	413	420	1643	410.75	3.41
Lengua y Literatura	236	252	265	276	1029	257.25	2.14
Matemática	163	178	180	183	704	176	1.46
Medicina Humana	253	267	276	268	1064	266	2.21
Medicina Veterinaria	276	285	289	297	1147	286.75	2.38
Zootecnia	201	201	210	205	817	204.25	1.70
Total 2016-2013	11 640	12 052	12 212	12 235	48 858	12034.75	100.00
Generación Residuos Anual (Kg/Día)	7 100.40	7 351.72	7 449.32	7 463.35			
Generación de Residuos por Año (Kg/Año)	2 130 120	2 205 516	2 234796	2 239 005			

Fuente: Universidad Nacional de Piura y Ejecutores de Tesis

Para Poder Determinar la Generación de Residuos Anual (2013, 2014, 2015 y 2016), será el Producto de la Generación de Residuos Percapita (0.61 Kg/hab/día) * Población Anual de cada uno de los Años de Población.

Donde según se puede observar en el Cuadro N° 02, Para el Año 2016; 7 100.40 Kg/Día y 2 130 120 Kg/Año; Para el Año 2015, 7 351.72, Kg/Día y 2 205 516; Para el Año 2014, 7 449.32 Kg/Día y 2 234 796 Kg/Año y Para el Año 2013; 7 463.35 Kg/Día y 2 239 005 Kg/Año.



Foto N° 02. Residuos Sólidos de Construcción UNP



Foto N° 03. Residuos Sólidos de Oficinas UNP

-
- 4 Estudio Sectorial de Residuos Sólidos del Perú. I Etapa. Ing. Marcela Muñoz Quiroa. Junio de 1989. Dirección Técnica de Salud Ambiental DITESA, Ministerio de Salud. OPS/OMS. Calculado con base en: Censos nacionales 1993 - IX de Población, IV de Vivienda - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Capítulo III: Marco Teórico

3.1. Antecedentes

Residuos Sólidos (RS), son los que provienen de las actividades animales y humanas, que generalmente son sólidos y desechados como inútiles o superfluos, sin embargo, pueden tener un determinado valor o pueden ser reciclados; los residuos sólidos se clasifican según su fuente generadora (origen) y sus características⁵.

Los problemas derivados de la Generación de Residuos pueden ser trazados desde los tiempos en los que los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas y comunidades, y generándose la acumulación de residuos. Arrojar comida y otros residuos sólidos en las ciudades medievales -práctica de tirar residuos a las calles sin pavimento, carreteras y terrenos vacíos - llevó a la proliferación de ratas, portando la peste bubónica. La falta de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos llevó a la epidemia, la plaga, “*la muerte negra*”, la cual mató a la mitad de los europeos en el siglo XIV (1347-1352), causando muchas epidemias subsiguientes con altos índices de mortalidad. No fue hasta el siglo XIX cuando las medidas de control de la salud pública llegaron a ser de una consideración vital para los funcionarios públicos, quienes empezaron a darse cuenta que los residuos de comida tenían que ser recogidos y evacuados de una forma sanitaria para controlar roedores, moscas y vectores Sanitarios⁶.

El problema no termina ahí, el siguiente punto era (y sigue siendo) ¿Qué hacer con los residuos recogidos? A principios del siglo XX los métodos utilizados eran: Vertido sobre la tierra, vertido en agua, enterrar (arando el suelo), alimentación para cerdos, reducción e incineración⁷. Cada uno de estos métodos se adaptaba a diferentes tipos de residuos. La Gestión de Residuos Sólidos con énfasis en el vertido controlado (o también conocido como Relleno Sanitario), comenzó en los años 30 en el Reino Unido y Estados Unidos, en los años 40, en New York y California (Relleno Sanitario Municipal de Fresno) fueron las pioneras en aplicar este método en las grandes urbes⁸.

5 Chung A,(2003), en su Tesis para Optar el Grado de Magister en Ingeniería Industrial, titulada “Análisis de la Ampliación de la Cobertura del Manejo de Residuos Sólidos por medio de la Segregación en la Fuente en Lima Cercado”. UNMSM, Lima-Perú.

6 Tchobanoglous, G (1994); Gestión integral de Residuos Sólidos, McGraw-Hill - España.

7 Chung A (2003), en su Tesis para optar el Grado de Magister en ingeniería industrial, titulada “Análisis de la Ampliación de la Cobertura del Manejo de Residuos Sólidos por Medio de la Segregación en la Fuente en Lima Cercado”. UNMSM, Lima-Perú.

8 Rodríguez, C (2004); diario La Nación de Argentina (29-12-2004).

Actualmente, en Lima, éste es el sistema mayormente utilizado por las municipalidades; sin embargo, esto trae un conjunto de problemas, entre ellos la aparición de vertidos incontrolados, los cuales constituyen un foco de contaminación. Según referencias de estudios se ha demostrado que ratas, moscas y otros transmisores de enfermedades se reproducen en vertederos incontrolados, en viviendas mal construidas o mal mantenidas, en instalaciones de almacenamiento de comida, y en muchos lugares donde hay comida y cobijo para las ratas y los insectos asociados a ellas.

El Servicio de Salud Pública USA (USPHS) ha publicado los resultados de un estudio relacionado con 22 enfermedades humanas con la gestión incorrecta de residuos sólidos⁹.

En el Perú se tiene indicios de reciclaje, recolección y comercialización de residuos Reaprovechables (papel, cartón, plástico y demás) desde la década del 50 en aras de la ayuda social en donde el señor Abate Pierre¹⁰ celebre religioso francés que vino a Lima y dejó funcionando la primera organización de “Los Traperos de Emaús”, comunidad destinada a ayudar a los desfavorecidos y que emplean como medio de ingreso la venta de objetos útiles en desecho (como suelen denominar a los residuos reutilizables), realizando una segregación y clasificación de los objetos, pasan a ser rematados en bazares para las personas de escasos recursos económicos¹¹.

Asimismo, en los últimos años la aparición de segregadores informales, comúnmente llamados “cachineros”, constituye un hecho que debe llamar la atención, ya que estas personas trabajan en contacto directo con los residuos y sin ninguna protección, constituyéndose así en otro foco de contaminación.

A lo largo de la historia aparecen nuevas técnicas para abordar el problema, de qué hacer con los residuos recogidos, las cuales son conocidas como técnicas de minimización de residuos sólidos y serán conceptualizadas en esta investigación.

http://www.lanacion.com.ar/Archivo/nota.asp?nota_id=666905;
<http://www.traperosdeemaussamaritano.blogspot.com>

9 Tchobanoglous, G (1994); Gestión integral de Residuos Sólidos, , McGraw-Hill – España.

10 Groués, H; (2004), conocido como el abate Pierre y El ángel de los pobres, en francés l'abbé Pierre, (Lyon, 5 de agosto 1912 - París, 22 de enero de 2007), fue un religioso católico francés, miembro de la Resistencia, donde adquirió su sobrenombre, y diputado en la Asamblea de la IV República. En 1949 fundó la organización de ayuda humanitaria de los Compagnons d'Emmaüs o Traperos de Emaús, destinada a la ayuda a los desfavorecidos y a los refugiados. Su labor fue reconocida por el Estado Francés siendo condecorado con la Grand Croix de la Légion d'honneur en 2004.

11 Fuente: Diario el Comercio, 23/08/92, “Los Reyes de la Chatarra” y del el Sr. Walter Ramos presidente de Traperos de Meaux Samaritano en Villa María del Triunfo

3.2. Definiciones

3.2.1. Definición de Términos Básicos

- **Basura**

Se llama así a aquellos objetos que ya no se pueden volver a usar, se le conoce mejor como residuos sólidos o desperdicios sólidos.

- **Composición de Residuos Sólidos**

Es el estudio realizado para conocer el porcentaje y la cantidad de cada uno de los residuos sólidos generados.

- **Botadero**

Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales y carecen de autorización sanitaria.

- **Disposición Final**

Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

- **Generador**

Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real.

- **Gestión de residuos sólidos**

Conjunto de prácticas orientadas a educar a la población y a sus autoridades, a manejar y utilizar técnicas de minimización en los residuos sólidos, de tal forma que se pueda controlar la cantidad que se genera. Según la Ley N° 27314, es toda actividad técnica Administrativa de planificación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes de acción de manejo apropiado de residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.

- **Minimización**

Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

- **Reaprovechar**

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de aprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

- **Reciclaje**

Proceso mediante el cual se recupera de los residuos, materiales para hacer otros objetos o ese mismo producto. La Ley N° 27314, menciona que es toda actividad que permite reaprovechar residuos sólidos mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

- **Recuperación**

Toda actividad que permita aprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

- **Relleno sanitario**

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambiental de los residuos sólidos en la superficie o bajo la tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria ambiental.

- **Segregación**

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

3.2.2. Definiciones. Decreto Legislativo N° 1278. Que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Del 22 de diciembre del 2016.

- **Botadero**

Acumulación inapropiada de residuos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Estas acumulaciones existen al margen de la Ley y carecen de autorización.

- **Celda**

Infraestructura ubicada dentro de un relleno sanitario donde se esparcen y compactan finalmente los residuos depositados.

- **Ciclo de Vida**

Etapas consecutivas e interrelacionadas que consisten en la adquisición o generación de materias primas, fabricación, distribución, uso, valorización y su eliminación como residuo.

- **Co procesamiento**

Uso de residuos sólidos idóneos en los procesos de fabricación con el propósito de recuperar energía y recursos, y reducir en consecuencia el uso de combustibles y materias primas convencionales mediante su sustitución.

- **Centro de Acopio Municipal**

Infraestructura destinada a almacenar residuos sólidos no peligrosos que son recuperados en el marco de los programas de segregación en fuente y recolección selectiva o responsabilidad extendida del productor.

- **Declaración de Manejo de Residuos Sólidos**

Documento con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador de residuos no municipales, mediante el cual declara el manejo de sus residuos bajo su responsabilidad. Donde describe las actividades de minimización de generación de residuos sólidos, así como el sistema de manejo de los residuos sólidos de la empresa o institución generadora y comprende las características de los residuos sólidos en términos de cantidad y peligrosidad; operaciones y procesos ejecutados; modalidad de ejecución de los mismos y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes.

- **Disposición Final**

Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos sólidos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

- **Ecodiseño**

Diseño de productos, envase, embalaje etiquetado u otros, con el fin de minimizar los

impactos ambientales negativos y maximizar el uso eficiente de los materiales, a lo largo de todo su ciclo de vida.

- **Ecoeficiencia**

Uso eficiente de las materias primas e insumos con la finalidad de optimizar los procesos productivos y la provisión de servicios, y de reducir los impactos al ambiente.

- **Ecoetiquetado**

Mecanismo de información ambiental, cuya finalidad es comunicar a los potenciales consumidores de los aspectos y prestaciones ambientales de un producto o servicio, con la finalidad de incentivar el consumo de aquellos productos o servicios que generen menores impactos negativos al ambiente. Dentro del Ecoetiquetado se puede incorporar las certificaciones o calificaciones con la que cuenta el producto.

- **Empresa Operadora de Residuos Sólidos**

Persona jurídica que presta los servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia o disposición final de residuos. Asimismo, puede realizar las actividades de comercialización y valorización.

- **Generador**

Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

- **Gestión Integral de Residuos**

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.

- **Manifiesto de Residuos**

Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos deberá contener información relativa a la fuente de generación, las características de los residuos generados, transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritos

por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.

- **Minimización**

Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

- **Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos**

Documento de planificación de los generadores de residuos no municipales, que describe las acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que el generador deberá seguir, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental y sanitariamente adecuado. Para todas aquellas actividades sujetas al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), este plan se integra en el Instrumento de Gestión Ambiental.

- **Planta de Transferencia**

Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad.

- **Planta de Valorización de Residuos**

Infraestructura destinada a reaprovechar material o energéticamente los residuos, previo tratamiento.

- **Productor**

Fabricante, importador, distribuidor y comerciante de bienes, cuya responsabilidad se extiende durante el ciclo de vida del bien.

- **Recolección**

Acción de recoger los residuos para transferirlos, y luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.

- **Recolección Selectiva**

Acción de recoger los residuos que han sido previamente segregados o diferenciados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de valorización.

- **Reciclaje**

Toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines.

- **Relleno Sanitario**

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

- **Relleno de Seguridad**

Instalación destinada a la disposición final de residuos peligrosos sanitaria y ambientalmente segura.

- **Relleno Mixto**

Infraestructura para la disposición final de residuos municipales y que además incluye celdas de seguridad para el manejo de residuos peligrosos de gestión municipal y no municipal.

- **Residuos de Establecimiento de Salud**

Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.

- **Residuos de Limpieza de Espacio Público**

Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas.

- **Residuos Municipales**

Los residuos del ámbito de gestión municipal o residuos municipales, conformados por los residuos domiciliarios y del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción.

- **Residuo Sólido No Aprovechable**

Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales,

institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

- **Residuos No Municipales**

Los residuos del ámbito de gestión no municipal o residuos no municipales, son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Comprenden los generados en las instalaciones principales y auxiliares de la operación.

- **Residuos Sólidos**

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. Incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. Se considera residuos los líquidos o gases contenidos en recipientes a ser desechados, líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final.

- **Residuos Peligrosos**

Son aquéllos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

- **Responsabilidad Extendida del Productor**

Enfoque bajo el cual los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, tienen la responsabilidad del producto durante todo su ciclo de vida, incluyendo fases postindustrial y post-consumo. Esta asignación de responsabilidad podría proporcionar, en principio, los incentivos para evitar la generación de residuos en la fuente, promover el diseño de productos ambientalmente amigables y apoyar el logro de objetivos de valorización material y energética.

- **Semisólido**

Material o elemento que normalmente se asemeja a un lodo y que no posee suficiente

líquido para fluir libremente.

- **Segregación**

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

- **Tecnología Limpia**

Proceso de fabricación o una tecnología integrada en el proceso de producción, para reducir, durante el propio proceso, la generación de residuos contaminantes.

- **Tratamiento**

Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final.

- **Valorización**

Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización de los residuos sólidos puede ser material o energética.

- **Valorización Energética**

Son aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad de aprovechar su potencial energético, tales como: Coprocesamiento, Coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, entre otros.

- **Valorización Material**

Constituyen operaciones de valorización material: reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, Bio-conversión, entre otras alternativas que, a través de procesos de transformación física, química, u otros que demuestren su viabilidad técnica, económica o ambiental.

3.2.2.1. Materiales generalmente recuperados de los residuos sólidos.

Dentro de la composición de los RS, existe un grupo de materiales que se tienen en cuenta en la mayoría de planes de gestión de RS, por lo cual su estudio es importante.

- **Aluminio**

El aluminio que se separa está conformado por dos sectores: latas de aluminio primario y aluminio secundario, este incluye marcos de ventana, contrapueras, etc.

- **Papeles y cartones**

Los papeles y cartones una vez recogidos deben limpiarse y clasificarse según su tipo ya que cada uno de ellos tiene una valoración diferente en el mercado.

- **Plásticos**

Lo que más se recicla es Polietileno Tereftalato (PET), usado para la fabricación de botellas y Polietileno de Alta Densidad (PE-HD), usado en recipientes de leche y agua.

- **Vidrios**

Frecuentemente utilizado para el reciclaje, los principales tipos de vidrio son: vidrio de recipiente (por ejemplo, botellas) y vidrio plano (por ejemplo, ventanas); sin embargo, dentro de esta categoría existen vidrios que generalmente se rechazan:

- **Vidrio (roto) de auto (parabrisas).**

- ✓ Vidrio (roto) de ventana.
- ✓ Espejos.
- ✓ Ampolletas y fluorescentes.
- ✓ Lozas (que no son de vidrio).

- **Materiales Férricos (Hierro y Acero)**

Los metales férricos se recuperan de donde se almacena la chatarra. El reciclaje de latas de acero es cada vez más popular, dado que es más fácil de separar; se debe tener en cuenta que anteriormente la fuente de recuperación de metales férricos era: artículos, autos y electrodomésticos; los cuales son difíciles de separar.

- **Metales No Férricos**

Este tipo de residuos es recuperado de artículos domésticos comunes, productos de construcción, entre otros; para ser reciclables deben ser separados previamente y limpiados de elementos extraños, como telas, plásticos, gomas, etc.

- **Residuos de Jardín**

En la mayoría de lugares se recoge separadamente, su utilidad está en el compostaje, en

especial hojas, recortes de césped y arbustos, etc.

- **Residuos de Construcción y Demolición**

- ✓ Astillas de madera, usados como combustible (carbón).
- ✓ Agregado para hormigón
- ✓ Metales férreos y no férreos
- ✓ Tierra para usar como material de relleno

En el Cuadro N° 03, se definen los tipos de materiales que se reciclan normalmente, sus características y usos.

Cuadro N° 03
Principales Materiales Reciclables.

Material Reciclable	Tipos de Materiales y Usos
Aluminio	Latas de Cerveza y Refrescos
Papel: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Papel periódico usado. ✓ Cartón ondulado. ✓ Papel de alta calidad. ✓ Papel mezclado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Periódicos ✓ Empaquetamiento en bruto. ✓ Papel de reporte, hojas de cálculo, etc. Varias mezclas de papel limpio, incluyendo papel periódico, revistas, etc.
Plásticos: <ul style="list-style-type: none"> PET PE-HD PE-BD PP PS Multilaminados y otros Plásticos mezclados 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Botellas de refrescos, botellas de mayonesa y aceite vegetal, Películas fotográficas. ✓ Bidones de leche, contenedores de agua, botellas de detergente y aceite de cocina. ✓ Envases de película fina y rollos de película fina para envolturas, bolsas de limpieza en seco y otros materiales de película. ✓ Cierre de etiquetas para botellas y contenedores, cajas de materias, envolturas para pan y queso, bolsas para cereales. ✓ Envases para componentes electrónicos y eléctricos, cajas de espuma, envases para comida rápida, cubiertos vajillas y platos
Vidrio	Botellas y recipientes de vidrio blanco, verde y ámbar.
Metal Férreo	Latas de hojalata, bienes de línea blanca y otros productos.
Metales No Férreos	Aluminio, cobre, plomo, etc.
Residuos de Jardín	Utilizados para separar compost, combustible de biomasa, etc.
Fracción Orgánica	Utilizado para preparar compost, por el Metano, Etanol y Otros Compuestos Orgánicos.
Residuos de Construcción y	Suelos, asfalto, hormigos, madera, cartón de yeso, grava, metales.
Madera	Materiales para empaquetamiento, palet, Restos de madera usada de proyectos de construcción.
Aceite Residual	Aceite reprocesado de automóviles y camiones, aceite quemado de pollería.
Neumáticos	De automóviles y camiones.
Baterías Ácidas de Plomo	Trituradas para recuperar componentes individuales como ácido, plástico y plomo.

Pilas Domésticas	Potencial para recuperación de zinc, mercurio y plata.
-------------------------	--

Fuente: Tchobanoglous, G (1994). Gestión Integral de Residuos Sólidos-1994

3.2.3. Clasificación de los Residuos Sólidos¹²

Los residuos sólidos se clasifican, de acuerdo al que son objeto manejo, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales.

3.2.4. Artículo 32. Las Operaciones y Procesos de los Residuos

El manejo de los residuos comprende las siguientes operaciones o procesos:

- a) Barrido y limpieza de espacios públicos
- b) Segregación
- c) Almacenamiento
- d) Recolección
- e) Valorización
- f) Transporte
- g) Transferencia
- h) Tratamiento
- i) Disposición final

3.2.5. Artículo 33. Segregación

La segregación de residuos debe realizarse en la fuente o en infraestructura de valorización de residuos debidamente autorizada. Queda prohibida la segregación en las áreas donde se realiza de disposición final de los residuos.

3.2.6. Artículo 34. Segregación en la Fuente

Los generadores de residuos no municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados. Los generadores de residuos municipales se encuentran obligados a entregar

12 Decreto Legislativo N° 1278. Que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Del 22 de diciembre del 2016.

los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados o a las municipalidades que presten el servicio. La segregación en la fuente debe considerar lo siguiente:

a) Generador de Residuos Sólidos Municipales.

El generador de residuos municipales está obligado a entregar los residuos al proveedor del servicio de limpieza pública, debidamente clasificados para facilitar su reaprovechamiento. Las municipalidades deben definir por instrumento legal los criterios de segregación. La municipalidad que no cuente con instrumento legal que establezca los criterios de segregación en la fuente debe aprobarlo en el plazo de un año, a partir de la entrada en vigencia de este Decreto Legislativo. Las municipalidades llevarán adelante acciones de sensibilización, promoción y educación ambiental a fin de instruir a la población respecto de la obligación de segregación en fuente, almacenamiento y entrega de los residuos.

b) Generador de Residuos No Municipales.

El generador debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final.

3.2.6.1. Relleno Sanitario

Vertedero Controlado, es un lugar generalmente alejado de las ciudades, destinado a enterrar los residuos recogidos en determinadas zonas, manteniendo bajo un estricto control los factores de degradación ambiental; este método evita malos olores, propagación de roedores y vectores, sin embargo, no es la solución total al problema, se debe recordar una definición de la Asociación Americana de Ingenieros Civiles (ASCE). La aparente simplicidad del método no debe considerarse como tal, se necesita de continuas Medidas de Ingeniería de Planificación y Control, originando inconvenientes en el proceso, y se traduce en serios perjuicios para los recursos de la comunidad¹³.

El Relleno Sanitario ocupa un lugar y contamina tierras que el hombre va a necesitar el día de mañana, las normas exigen que los Rellenos Sanitarios tengan una *Geomembrana*), para evitar contaminación y filtraciones, pero el uso de Geomembrana no garantiza su ocurrencia.

Otro problema relacionado con Rellenos Sanitarios y la Gestión Actual de Tratamiento de Residuos, es que se desperdician los que pueden volver al Ciclo de Producción, esto es

13 Ministerio de Salud del Perú-INAPMAS1995, disponible en: www.minsa.gob.pe/inapmas/SIATPA/tecno.html

conocido también como la Industria de Recuperación; se debe tener en cuenta que:

- Para obtener 1 TM de pasta para la Elaboración de Papel son necesario 14 árboles y cada uno tarda 20 años en crecer.
- Con la Recuperación de 2TM de Plásticos se ahorra 1 TM de crudo importado.
- Para Producir 1 TM de Acero, si usa material recuperado se evita 1.5 Barriles de Diesel.
- En la Fabricación de 1 TM de Aluminio se usa 29 Barriles de Diésel que pueden ahorrarse.

Se tiene el problema de vertederos clandestinos donde no siempre se entierran los residuos, trabajando con mínimas condiciones higiénicas y contaminando el ambiente. Ver Figura N° 01, y Figura N° 02. Los vertederos semi-controlados, son los que reúnen varias de las condiciones de los controlados, pero no todos; su evolución lógica es pasar a controlados o ser clausurados. Los requisitos para el funcionamiento de un vertedero controlado son:

1. Necesidad de Impermeabilización

Se realiza con el fin de proteger las aguas subterráneas de filtraciones, sin embargo, puede ser evitado si existen cauces de aguas subterráneas.

2. Recogidas de Lixiviados

Mediante drenajes subterráneos y evacuados al colector o a una Planta de Tratamiento.

3. Recogida de Gases de Fermentación

Mediante tubos perforados en la capa de residuos; gases recuperados o biogases pueden reutilizarse.

3.2.6.2. Reciclaje

Consiste en la Transformación Física, Química o Biológica de los materiales contenidos en los residuos de forma que puedan ingresar al Ciclo de Producción; normalmente se tiene en cuenta los que justifiquen económicamente la inversión y los costos de operación debido a que para esta técnica se requiere invertir en una Planta de Reciclaje y un servicio especial de recojo de Residuos segregados; los artículos más comunes que se reciclan son: papel, cartón, envases de aluminio, botellas de cristal, de plástico y otros envases reciclable, etc.

Para el recojo especial de los residuos segregados por los pobladores es importante una intensa campaña de sensibilización puesto que los ciudadanos son los que realizan la pre selección de los residuos (*segregación en el origen*) colocados en envases según su

tipo; los residuos deben estar limpios. El principal inconveniente es la gran inversión requerida y la contratación de la mano de obra especializada.

3.2.6.3. Segregación en la Fuente

Técnica similar a la del Reciclado, con la ventaja de que no se necesita una planta de reciclaje sino tan solo un centro de acopio debido a que esta técnica varía de la anterior en que los residuos una vez que se han recogido, se transportan al centro de acopio para su posterior segregación y venta. El proceso de reciclado lo realizan las empresas que compran estos residuos, para los cuales, ésta viene a ser su materia prima.

3.2.6.4. Incineración

La Real Academia de la Lengua Española define incineración como reducir a cenizas algo (normalmente un cadáver) y como sinónimo está el acto de quemar. La palabra incineración deriva del latín (en) y cinis (cenizas). Esta práctica empieza desde fines del siglo XIX, pues se utilizó la incineración como técnica para el tratamiento de la basura. Uno de los primeros incineradores a gran escala se construyó en Inglaterra en 1870, se sabe que, posteriormente, se construyó en los Estados Unidos y Alemania en 1885 y 1886 Respectivamente¹⁴

Es un método bastante tecnificado donde se logra la incineración a altas temperaturas (más de 850°) y transforma los RS en materiales inertes, mediante este proceso se consigue una reducción del 70%, sin embargo no elimina los residuos, solo los transforma de sólidos a gaseosos y en ceniza; debido a su naturaleza se requiere invertir en un incinerador especial; sin embargo un estudio de Greenpeace¹⁵ comenta que, durante y después de este proceso los componentes de los RS se disocian y lo peor de todo se recombinan en nuevas sustancias químicas de las cuales menos del 70% son conocidas.

La incineración no afecta los metales pesados como Plomo, Cromo, Cadmio, Mercurio, que permanecen intactos a la salida del Proceso, causando serios impactos a la población y al ambiente.

Para la instalación de una planta de incineración debe tenerse en cuenta las siguientes

14 SEOÁNEZ, Mariano. Tratado de Reciclado y Recuperación de Productos de los Residuos. 1ra Ed. España: Muni Prensa, 2000, 340 p.

15 Greenpeace 2001. Dioxinas y la incineración de Residuos en México; www.greenpeace.org.mx/php/gb.php

operaciones:

- Recepción, pesado y almacenamiento.
- Alimentación y dosificación de hornos.
- Extracción de cenizas y escorias.
- Refrigeración de gases.
- Tratamiento de gases de combustión.
- Transporte de escorias.

Pero se debe tener presente que al no llegar a una eliminación total de los residuos va a ser necesario el uso de vertederos para los rechazos.

3.2.6.5. Compostaje

Esta técnica consiste en la degradación de la materia orgánica por micro organismos aeróbicos, el objetivo es encontrar un producto que acondicione los suelos para la agricultura, pero no es un abono; para lograr el compostaje se debe separar los residuos orgánicos y luego enterrarlos para acelerar el proceso de descomposición, el proceso implica una separación de los residuos orgánicos (incluyendo algunos residuos de recojo de jardines) del resto de residuos y se puede realizar al aire libre en forma natural (3 meses de duración) y en digestores o en forma acelerada (15 días), puede ser realizado también en lugares especiales acondicionados por los municipios o en las avenidas de los pobladores.

Se puede considerar también como un proceso de reciclaje debido a que esta técnica significa una vuelta a la naturaleza de las sustancias extraídas de ella. Uno de los inconvenientes que presenta es que no existe un mercado atractivo, esto lo han demostrado diversas experiencias como la efectuada por la UNP.

3.2.6.6. Centros Recolectores

Esta técnica consiste en establecer, centros de recolección de residuos sólidos reciclables (RSR), en zonas estratégicas, de forma que los vecinos se desplacen hasta dichos lugares para depositar sus residuos, sin embargo, requieren de una mayor sensibilización y de una mayor participación de los vecinos; pero esta técnica puede ser un complemento de la técnica de reciclaje o segregación en la fuente. Las ventajas y desventajas de las Técnicas de Reducción de Residuos se resumen en el Cuadro N° 04.

Cuadro N° 04

Ventajas y Desventajas de las Técnicas de Recolección de Residuos

Técnica	Ventajas	Desventajas
Segregación en la Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere de alta inversión. • Hay un mercado existente. • El reciclaje es realizado por comprador de residuos. • Disminuye consumo de recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere un largo proceso de sensibilización. • El retorno de inversión es muy lento. • Se debe implementar servicio adicional de recogida.
Reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> • Hay un mercado cautivo. • Disminuye consumo de recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de una fuente inversión. • Requiere un largo proceso de sensibilización. • Se debe implementar un servicio adicional de recogida.
Incineración	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere de proceso de sensibilización • Se puede utilizar el servicio de recogida. 	<ul style="list-style-type: none"> • La inversión es muy alta. • Imposibilita el reciclaje de algunos residuos. • Peligro de contaminación por dioxinas y furanos.
Compostaje	<ul style="list-style-type: none"> • Coadyuva desarrollo de agricultura local por oferta de biocompost. • No requiere de alta inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay un mercado atractivo. • Requiere un largo proceso de sensibilización.
Centros de Recolección	<ul style="list-style-type: none"> • Existe mercado un mercado cautivo • No requiere de inversión excesiva. • El reciclaje lo realiza la empresa que compra los residuos. • Disminuye el consumo de recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • El generador debe conducir sus residuos sólidos al Centro de Recolección. • Requiere de una alta sensibilización. • La recuperación de inversión es lenta.

Fuente: Elaborado por los Ejecutores de la Tesis



Foto N° 04. Residuos Agrícolas para Compostaje

3.2.7. Artículo 35. Recolección de Residuos Municipales

La recolección de residuos debe ser selectiva y efectuada de acuerdo a las disposiciones emitidas por la autoridad municipal. Los recicladores y/o asociaciones de recicladores debidamente formalizados se integran al sistema de recolección selectiva implementado por la municipalidad correspondiente. La recolección selectiva se realiza de acuerdo a los requerimientos de valoración posterior u otros criterios que defina la autoridad local.

3.2.8. Artículo 36. Almacenamiento

El almacenamiento en los domicilios, urbanizaciones y otras viviendas multifamiliares, debe ser realizado siguiendo los criterios de segregación de residuos y la normatividad municipal aplicable. El almacenamiento es de exclusiva responsabilidad de su generador hasta su entrega al servicio municipal correspondiente, sea éste prestado en forma directa o a través de terceros, en el tiempo y forma que determine la autoridad. El almacenamiento de residuos municipales y no municipales se realiza en forma segregada, en espacios exclusivos para este fin, considerando su naturaleza física química y biológica, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material de recipiente que lo contenga, con el fin de evitar riesgos a la salud y al ambiente.

Los residuos generados en espacios públicos son almacenados en contenedores debidamente acondicionados de acuerdo a criterios sanitarios y ornamentales, y su implementación y manejo son de responsabilidad de la municipalidad donde se encuentre. El almacenamiento de residuos municipales y no municipales deben cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 "GESTIÓN AMBIENTAL". Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, o su versión actualizada.

3.2.9. Artículo 37. Valorización

La valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos. Esta incluye las actividades de reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética entre otras alternativas, y se realiza en infraestructura adecuada y autorizada para tal fin.

3.2.10. Artículo 38. Transporte

El transporte constituye el proceso de manejo de los residuos sólidos ejecutada por las municipalidades u Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas, consistente en el

traslado apropiado de los residuos recolectados hasta las infraestructuras de valorización o disposición final, según corresponda, empleando los vehículos apropiados cuyas características se especificarán en el instrumento de normalización que corresponda, y las vías autorizadas para tal fin. En el caso de los residuos peligrosos, el transporte se realiza de acuerdo a la normativa para el transporte de los materiales y residuos peligrosos, así como de acuerdo con lo establecido en la versión vigente del Libro Naranja de las Naciones Unidas y/o del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos.

Los movimientos transfronterizos (tránsito) de residuos deben ser de acuerdo a lo establecido en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos Transfronterizos de los desechos Peligrosos y su eliminación; así como también, deben ser autorizados por el MINAM.

3.2.11. Artículo 39. Transferencia

Es el proceso que consiste en transferir residuos sólidos de un vehículo de menor capacidad a otro de mayor capacidad, para luego continuar con el proceso de transporte. La transferencia se realiza en infraestructura autorizada para tal fin. No se permitirá el almacenamiento temporal de los residuos en estas instalaciones, por más de doce horas.

3.2.12. Artículo 40. Tratamiento

Son los procesos, métodos o técnicas que permiten modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo sólido, para reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente y orientados a valorizar o facilitar la disposición final. Deben ser desarrollados por las municipalidades o las Empresa Operadoras de Residuos Sólidos en las instalaciones autorizadas.

3.2.13. Artículo 41. Disposición final

Los residuos que no puedan ser valorizados por la tecnología u otras condiciones debidamente sustentadas, deben ser aislados y/o confinados en infraestructuras debidamente autorizadas, de acuerdo a las características físicas, químicas y biológicas del residuo con la finalidad de eliminar el potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente

3.2.14. Clasificación de los Residuos Sólidos Según Sus Características¹⁶

Tipo de clasificación más general, útil para la selección de la técnica de minimización de residuos; según este esquema se tienen dos clases: orgánicos e inorgánicos.

3.2.14.1. Residuos Orgánicos

Restos de los seres vivos, plantas y animales. (verduras, cáscaras de frutas o huevo, huesos de res o pollo, espinas de pescado, restos de comida, papel, telas. Los cuales tienden a disminuir en sociedades avanzadas. Los residuos orgánicos son útiles para el compostaje.

3.2.14.2. Residuos Inorgánicos

Aquellos cuyo origen no es orgánico. Proviene de minerales y productos sintéticos, como, por ejemplo: telas sintéticas, vidrio, cristal, empaques plásticos, aluminio o latas, tarros metálicos, etc., son muy útiles para el proceso de reciclaje.

3.2.15. Composición de los Residuos Sólidos.

Composición muy variada, depende del tipo de costumbres de lugares de recojo, poder adquisitivo y del grado de desarrollo y cultura, sin embargo, es importante conocerlos para planear un adecuado plan de gestión, esto implica conocer los materiales que pueden ser separados. La evolución de las sociedades ha marcado la aparición de nuevos residuos los cuales han ocasionado que los residuos sólidos orgánicos poco a poco les cedan el paso.

3.2.16. Manejo de los Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura

3.2.16.1. Manejo del Residuo Papel y Cartón

a) Reducción de Origen.

La madera es un recurso renovable. Sin embargo, la tala y el procesamiento de árboles debe ser cuidadosamente planeado y los programas de reforestación adecuadamente implantados para garantizar la supervivencia y el vigor de los bosques. De cualquier modo, la industria ha hecho esfuerzos por reducir el uso de materia prima. Los últimos 15 años, han logrado ahorro de hasta 30% en fabricación de cajas de cartón corrugado.

¹⁶ Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314. Sujeta a Derogación de Publicación de Reglamento de Decreto Legislativo N° 1278

b) Reutilización.

Los envases de papel no se reutilizan, por lo que este rubro no representa gasto de energía o generación de contaminación.

c) Reciclaje.

Papel y cartón son reciclables, que pueden ser usados varias veces por la industria del envase. Residuos de papel periódico, cartón corrugado, papelería de oficina, se recupera para ser reciclado. El reciclaje de estos materiales contribuye a disminuir la cantidad de desechos que acaban su vida en un tiradero o relleno sanitario. Además, cada vez que se recicla una tonelada de periódicos viejos, se evita tener que talar, en promedio, 17 árboles. Finalmente, usando residuos de papel en lugar de fibra de madera virgen para fabricar nuevo papel, se reduce el consumo de energía hasta en 58%.

d) Incineración con recuperación de energía.

El papel es combustible y tiene alto valor calorífico. Papel y cartón sucio, no apto para reciclaje de sus fibras, pueden incinerarse para recuperar la energía del residuo.

e) Disposición en Relleno Sanitario.

Papel y productos de madera contribuyen a la producción de Metano cuando se degradan anaeróbicamente, como en Rellenos Sanitarios. La Degradabilidad del papel y cartón conduce a la liberación de tintas de impresión, que pueden contaminar con metales pesados las aguas freáticas.

f) Degradabilidad.

Papel y Cartón son biodegradables. La velocidad de degradación varía de acuerdo a la composición química del papel, su cubierta y condiciones del medio. En la Degradación Aeróbica se produce Dióxido de Carbono y Agua. La Degradación Anaeróbica genera Dióxido de Carbono y Metano, y otros compuestos orgánicos menores. El CO₂ es el más importante "*gas invernadero*", que contribuye al calentamiento global.

3.2.16.2. Manejo del Residuo Plástico

a) Reducción en el Origen.

La energía requerida para producir envases de plástico es menor que para otros envases. La cantidad de plástico usada en la manufactura de bolsas, puede reducirse usando otros plásticos más resistentes. Los envases flexibles usan 70% menos plástico que contenedores de plástico rígido. La industria de botellas de PET ha logrado, los últimos 15 años, reducir el peso de botellas de 1.5 L de capacidad, en 28%.

b) Reutilización.

Las empresas de bebidas gasificadas y refrescos multinacionales experimentan con botellas retornables de PET, de 1.5 L, en diversos mercados mundiales. Este tipo de aplicación representa el reuso por primera vez de envases de plástico. El retorno a la planta embotelladora, lavado y esterilización de botellas, son procesos contaminantes del ambiente.

c) Reciclaje.

Los plásticos son difíciles de reciclar, por problemas de separación por tipos de resinas. Separados, algunos tipos de plástico están mejor adaptados al reciclaje. Los plásticos reciclados no se utilizan en nuevos envases de alimentos o bebidas, por requisitos sanitarios de garantizar que ningún contaminante pueda migrar del envase al producto. Los plásticos reciclados se usan en aplicaciones no alimentarias.

d) Incineración con Recuperación de Energía.

La energía del plástico puede recuperarse por incineración. Los plásticos, son materiales basados en materias primas combustibles fósiles, tienen el más alto contenido de energía por unidad de masa. Cuando se queman, generan muy pocas cenizas. Para minimizar la producción y emisión de dioxinas y furanos (*plásticos clorados*), los plásticos deben ser incinerados a altas temperaturas. El PET tiene valor calorífico como carbón y polietileno de alta densidad (Aceite combustible). Cuando se incinera basura con alto contenido de humedad y residuos de jardinería, el añadir botellas de PET reduce la necesidad de combustibles extra para operar el incinerador.

e) Disposición en Relleno Sanitario.

Los plásticos son materiales inertes que no se descomponen, ni producen gas Metano en tiraderos. Son ligeros y, si las botellas se prensan, ocupan poco espacio en un relleno sanitario. Con el paso del tiempo, aditivos y estabilizadores pueden pasar a formar parte del lixiviado, creando un peligro potencial para los acuíferos subterráneos.

f) Degradabilidad.

Los plásticos son estables en el ambiente. Pueden volverse más degradables incrementando su sensibilidad a diferente temperatura, tierra, oxígeno, agua, microorganismos y luz ultravioleta. Existen dudas respecto de la conveniencia de estos procesos de degradación, que pueden elevar costos de reciclaje. Se investiga para precisar ventajas y desventajas de volver degradables los plásticos.

3.2.16.3. Manejo del Residuo Vidrio

a) Reducción de Origen.

Desde los 60s, el peso de los envases de vidrio ha disminuido considerablemente. Sólo en los últimos 15 años, se logró reducir el peso de una botella de vidrio en 40%.

b) Reutilización.

A menos que las botellas de vidrio se reúsen muchas veces, se volverán una gran cantidad de desperdicio en los rellenos sanitarios.

Se estima que las botellas de bebidas gasificadas, de tamaño familiar (de 800 a 2000 ml de capacidad), se rellenan entre 40 y 80 veces en promedio, antes de romperse o descartarse. Sin embargo, la limpieza y esterilización de botellas rellenables, requiere el uso de detergentes poderosos y de grandes cantidades de agua potable. Este proceso de limpieza contamina el agua y también consume cantidades importantes de energía.

c) Reciclaje.

El vidrio es 100% reciclable. Las compañías que fabrican botellas y frascos adquieren gran cantidad de envases usados, y de vidrios molidos preseleccionados, con el fin de reutilizarlos en la producción de nuevos envases. La mezcla de vidrios molidos con materias primas vírgenes, en proporción de 30% a 70%, se funde en hornos a temperaturas inferiores a las requeridas para 100% de materia prima virgen. El vidrio fundido se transforma en nuevos contenedores. El uso de vidrio desechado conduce, a importantes ahorros de energía en la operación de hornos. Las emisiones de gases contaminantes se reducen y la vida de los rellenos sanitarios se incrementa significativamente, cuando el vidrio se recicla en lugar de enterrarlo. El principal problema del reciclaje de vidrio es la contaminación de pedazos o vidrios molidos con materiales extraños.

d) Incineración con Recuperación de Energía.

El vidrio no es combustible, por lo que la incineración no lo destruye. El vidrio que entra a estos sistemas se deposita con la ceniza en el fondo y es difícil de recuperar.

e) Disposición en Relleno Sanitario.

A pesar de que los contenedores de vidrio ocupan un volumen importante del espacio en los rellenos sanitarios, permanecen químicamente estables por largos períodos de tiempo, por lo que no contribuyen a formación de lixiviados tóxicos ni de Gas Metano.

f) Degradabilidad.

Debido a que el vidrio es sumamente inerte, su velocidad de degradación es

excesivamente lenta, por lo que se considera material no biodegradable, ni químicamente degradable. Ni los microorganismos, oxígeno o ácidos reaccionan con vidrio.

3.2.17. Técnicas de Minimización de Residuos Sólidos

Las Técnicas de Minimización de Residuos Sólidos se usan para darle un destino final a residuos recolectados, sin embargo, se debe tener en cuenta tres fases:

1. Pre recogida

Donde los RS se envasan y preparan para el transporte al Centro de Tratamiento.

2. Recogida

Los RS, son transportados hasta el Centro de Tratamiento y luego descargados

3. Tratamiento

La Técnica de Minimización de Residuos Sólidos, más utilizada en nuestro país es el Relleno Sanitario, sin embargo, existen otras técnicas “alternativas” para minimizar los RS. Se puede observar que en el mundo la tendencia actual no va por el camino de la simple eliminación, sino en la medida de lo posible la reutilización o el reciclaje; a continuación, se explica las principales técnicas de minimización de RS.

3.3. Políticas Generales para el Desarrollo Sostenible

3.3.1. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos

La gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos...¹⁷

3.3.2. Decreto Legislativo. N° 1278. Decreto Legislativo Que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

3.3.2.1. TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES, PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS DE LA LEY. CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES

17

Artículo 3° Finalidad, Capítulo I: Lineamientos de Gestión. Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314.

Artículo 6. Lineamientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos

La gestión integral de los residuos sólidos deberá estar orientada a:

- a) Estimular la reducción del uso intensivo de materiales durante la producción de bienes y servicios.
- b) Desarrollar acciones de educación y sensibilización dirigida a la población en general y capacitación técnica para una gestión y manejo de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible, enfocada en la minimización y la valorización.
- c) Promover la investigación e innovación tecnológica puesta al servicio de una producción cada vez más ecoeficiente, minimización en la producción de residuos y su valorización.
- d) Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos en todo el ciclo de vida de los bienes y servicios, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.
- e) Fomentar la valorización de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
- f) Procurar que la gestión de residuos sólidos contribuya a la lucha contra el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- g) Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o valorización de los residuos sólidos y su manejo adecuado.
- h) Establecer un sistema de responsabilidad compartida de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos. Este sistema puede comprender, entre otros, la responsabilidad extendida de las empresas que producen, importan y comercializan, bienes de consumo masivo y que consecuentemente, contribuyen a la generación de residuos en una cantidad importante o con características peligrosas.
- i) Establecer gradualmente la segregación en fuente de residuos municipales y el recojo selectivo de los residuos sólidos, admitiendo su manejo conjunto por excepción, cuando no se generen riesgos ambientales significativos.
- j) Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos o transformarlas gradualmente en sitios en los cuales funcionen rellenos sanitarios de acuerdo a Ley.

Artículo 4. Ámbito de Aplicación

El presente Decreto Legislativo se aplica a:

- a) La producción, importación y distribución de bienes y servicios en todos los sectores productivos del país.
- b) Las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo todas las fuentes de generación, enfatizando la valorización de los residuos. Asimismo, comprende las actividades de internamiento, almacenamiento, tratamiento y transporte de residuos por el territorio nacional.
- c) El ingreso, tránsito por el territorio nacional y exportación de todo tipo de residuos, se rigen por lo dispuesto en el presente Decreto Legislativo, en concordancia con los acuerdos ambientales internacionales suscritos por el país.
- d) Sin perjuicio de la regulación especial vigente, a los residuos y mezclas oleosas generados en las actividades que realizan en el medio acuático, las naves, artefactos navales, instalaciones acuáticas y embarcaciones en general.
- e) Las áreas degradadas por acumulación inadecuada de residuos sólidos de gestión municipal y no municipal.

3.3.2.2. CAPÍTULO 2. PRINCIPIOS, LINEAMIENTOS E INSTRUMENTOS

Artículo 5. Principios

Para efectos del presente Decreto Legislativo, son de aplicación los siguientes principios:

- a) **Economía Circular.** La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de bienes.
- b) **Valorización de Residuos.** Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico, por lo tanto, se priorizará su valorización, considerando su utilidad en: Reciclaje de Sustancias Inorgánicas y Metales, Generación de Energía, Producción de Compost, Fertilizantes, Recuperación de Componentes, Tratamiento o Recuperación de Suelos.
- c) **Principio de Responsabilidad Extendida del Productor.** Promueve que fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores fabriquen o usen productos o envases con criterios de Ecoeficiencia que minimicen la generación de residuos y/o faciliten su valorización, aprovechando los recursos en sosteniblemente reduciendo al mínimo su impacto ambiental. Son responsables de participar en las etapas del ciclo de vida.

- d) **Principio de Responsabilidad Compartida.** La gestión integral de los residuos es una corresponsabilidad social, requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de los generadores, operadores de residuos y municipalidades.
- e) **Principio de Protección del Ambiente y la Salud Pública.** La gestión integral de residuos comprende las medidas para proteger la salud individual y colectiva de las personas, en armonía con el ejercicio pleno del derecho fundamental a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Artículo 6. Lineamientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos

La gestión integral de los residuos sólidos deberá estar orientada a:

- a) Estimular la reducción del uso intensivo de materiales en producción de bienes y servicios.
- b) Desarrollar acciones de educación y sensibilización dirigida a la población y capacitación para una gestión y manejo de residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible, enfocada en la minimización y la valorización.
- c) Promover la investigación e innovación tecnológica puesta al servicio de una producción cada vez más ecoeficiente, la minimización en la producción de residuos y su valorización.
- d) Adoptar medidas de minimización de RS, en el ciclo de vida de bienes y servicios, mediante la máxima reducción de volúmenes de generación y características de peligrosidad.
- e) Fomentar la valorización de los residuos sólidos y la adopción de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
- f) Procurar que la gestión de residuos sólidos contribuya a la lucha contra el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- g) Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o valorización de RS y su manejo.
- h) Establecer un sistema de responsabilidad compartida de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, para evitar riesgos e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos. Este sistema puede comprender, la responsabilidad extendida de las empresas que producen, importan y comercializan, bienes de consumo masivo y que consecuentemente, contribuyen a la generación de residuos en una cantidad importante o con características peligrosas.

- i) Establecer gradualmente la segregación en fuente de residuos municipales y el recojo selectivo de los residuos sólidos, admitiendo su manejo conjunto por excepción, cuando no se generen riesgos ambientales significativos.
- j) Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos o transformarlas gradualmente en sitios en los cuales funcionen rellenos sanitarios de acuerdo a Ley.
- k) Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada y el sector privado en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
- l) Fomentar la formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes, teniendo en cuenta las medidas para prevenir los daños derivados de su labor, la generación de condiciones de salud y seguridad laboral, y la valoración social y económica de su trabajo.
- m) Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de infraestructuras de residuos sólidos, tomando en cuenta las necesidades actuales y las futuras, a fin de evitar la insuficiencia de los servicios.
- n) Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento de la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
- o) Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.
- p) Asegurar que las tasas que se cobren por la prestación de servicios de residuos sólidos se fijen, en función de su costo real, calidad y eficacia, asegurando la mayor eficiencia en la recaudación de estos derechos, a través de cualquier mecanismo legalmente permitido, que sea utilizado de manera directa o a través de terceros.
- q) Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación ambiental, eliminando malas prácticas de manejo de residuos sólidos que pudieran afectar la calidad del aire, agua, suelos y ecosistemas.
- r) Promover la inversión pública y participación privada en infraestructuras, instalaciones y servicios de manejo integral de residuos.
- s) Promover la experimentación e investigación científica con residuos, con la finalidad de facilitar y maximizar su valorización y/o reducir su peligrosidad.

- t) Impulsar permanente y prioritariamente la normalización en materia de residuos sólidos, con la finalidad de mejorar el manejo, la valorización y en general, todos los procesos de la gestión y del manejo de residuos.

Artículo 7. Instrumentos para Uso Eficiente de Materiales y Gestión de Residuos Sólidos

Los instrumentos para el uso eficiente de materiales y la gestión de los residuos sólidos son:

- a) Estrategia Nacional de Ecoeficiencia
- b) Acuerdos de Producción Limpia (APL)
- c) Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES)
- d) Plan Provincial de Gestión de Residuos Sólidos Municipales (PIGARS)
- e) Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales (PMR)
- f) Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA).
- g) Planes de Minimización y Manejo de residuos sólidos no municipales.
- h) Declaración anual sobre minimización y gestión de residuos sólidos no domiciliarios.
- i) Planes para la recuperación y valorización de residuos sólidos de bienes priorizados en la estrategia sobre Responsabilidad Extendida del Productor (REP).
- j) Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL).
- k) Registro de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.
- l) Inventario Nacional de Áreas Degradadas por Acumulación Inadecuada de Residuos Sólidos.
- m) Mecanismos para facilitar la transacción comercial de residuos (Bolsas de residuos).
- n) Otros a ser creados por las autoridades competentes, para el logro de sus objetivos en materia de gestión, manejo de residuos sólidos y eficiencia de materiales.

3.4. Marco Legal

3.4.1. Constitución Política

El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado es uno de los derechos fundamentales de la persona. Por ello este ha sido recogido en nuestra Constitución Política que es la norma legal de mayor jerarquía dentro del sistema jurídico. La Constitución Política de 1979 fue la primera norma legal nacional que establece el derecho de habitar en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza.

Artículo N° 123. La obligación del Estado es prevenir y controlar la contaminación ambiental. La Constitución Política de 1993 tiene la característica de otorgar la categoría de Derecho Fundamental de la Persona al derecho de *"Gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida"* Ver Artículo N° 02. Inciso 22. La Carta Magna señala, que el Estado determina la Política Nacional del Ambiente y promueve el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, la Conservación de la Diversidad Biológica, de las Áreas Naturales Protegidas y el Desarrollo Sostenible de la Amazonia.

3.4.2. Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314. Del 21 de Julio del 2000.

En su Artículo 1°. Objeto. Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidad de la sociedad, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a principios de minimización, prevención de riesgo ambiental y protección de la salud y bienestar de la humanidad.

En el Artículo 2°. Ámbito de Aplicación. Se aplica a actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo fuente de generación, en sectores económicos, y sociales. Comprende actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de los residuos sólidos. Título II. Gestión Ambiental de Residuos Sólidos. Capítulo I. Lineamiento de Gestión.

El Artículo 3°. Finalidad. Señala que la Finalidad de la Gestión de Residuos Sólidos en el país su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de políticas, planes, programas estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y manejo de residuos sólidos, aplicando los lineamientos de política que se establecen en el siguiente artículo.

3.4.2.1. Autoridades Municipales.

El Artículo 9°. Municipalidades Provinciales. Son responsables por la Gestión de R.S. Domiciliario, Comercial y actividades que generen residuos similares en su jurisdicción.

En el TÍTULO III. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES PARA EL MANEJO. Artículo 13°. Disposiciones Generales de Manejo, Indica que el Manejo de RS realizado por toda persona natural o jurídica será sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a principios de Prevención de Impactos Negativos y Protección de la salud, y a lineamientos de política del Artículo 4°.

El Artículo 14°. Definición de RS. Son las sustancias, productos o subproductos sólidos o semisólidos de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de la Normativa Nacional o de Riesgos a la Salud y Ambiente, para ser manejados mediante un sistema que incluya, las operaciones o procesos:

1. Minimización de Residuos.
2. Segregación en la Fuente.
3. Reaprovechamiento.
4. Almacenamiento.
5. Recolección.
6. Comercialización.
7. Transporte.
8. Tratamiento.
9. Transferencia.
10. Disposición Final.

El Artículo 15°. Clasificación. Para para efectos de la Ley y sus Reglamentos, los R.S., se clasifican según su origen en:

1. Residuo Domiciliario.
2. Residuo Comercial.
3. Residuo de Limpieza de Espacios Públicos.
4. Residuo de Establecimiento de Atención de Salud.
5. Residuo Industrial.
6. Residuo de las Actividades de Construcción.
7. Residuo Agropecuario.
8. Residuo de Instalaciones o Actividades Especiales

En el TÍTULO VI. POBLACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA. El Artículo 40°. De los Derechos, señala que son derechos frente al manejo de residuos sólidos los siguientes:

1. Acceder a Servicios de R.S de acuerdo a Ley y Normas Reglamentarias.
2. Acceder a la información pública sobre Residuos Sólidos.
3. La protección de su salud y entorno ambiental frente a riesgos o daños durante las operaciones de Manejo de R.S, incluyendo los del Ámbito de la Gestión No Municipal.
4. Participar en la aprobación de Planes, Programas y Proyectos de Manejo de R.S., del ámbito provincial.

El Artículo 41°. Obligaciones. Son obligaciones frente al Manejo de R.S. los siguientes:

1. Pagar servicios de R.S. y multas y otras cargas impuestas por infracciones a la Ley.
2. Cumplir con disposiciones específicas, normas y recomendaciones técnicas difundidas por la EPS –RS correspondiente o las autoridades competentes.
3. Almacenar R.S. con sujeción a las normas sanitarias y ambientales, para evitar daños a terceros y facilitar su recolección.
4. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones.

3.4.3. Decreto Supremo N° 057-2004-PCM. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Del 24 de Julio de 2004

Su objeto es asegurar que la Gestión y Manejo de R.S., sean apropiados para prevenir Riesgos Sanitarios, protegiendo y promoviendo la Calidad Ambiental, Salud y Bienestar de la persona humana. El Manejo de R.S., debe ser sanitaria y ambientalmente adecuado para prevenir los impactos negativos y asegurar la protección de la salud.

En el Artículo 25° del Reglamento se señalan las obligaciones que debe cumplir la Universidad Nacional de Piura, en su calidad de generador tales como:

- Presentar una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos a DIGESA;
- Realizar la Caracterización de sus residuos;
- Manejar los Residuos Peligrosos en forma separada;
- Presentar el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a DIGESA;
- Almacenar, acondicionar, tratar o disponer los Residuos Peligrosos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada;

El Artículo 115° indica que el Generador de Residuos deberá presentar dentro de los primeros 15 días de cada año una Declaración, y el Plan de Manejo de Residuos.

3.4.4. Decreto Legislativo N° 1065. Decreto Legislativo que Modifica Ley General de R.S.

La Normativa establece que la UNP, en su calidad de Generador de Residuos Sólidos se compromete al cumplimiento de las modificaciones a los Artículos de la Ley N° 27314.

El Artículo 16. Residuos del Ámbito No Municipal. Señala que la UNP, en su calidad de Generador, que interviene en el Manejo de sus R.S. no comprendidos en el ámbito de la Gestión Municipal es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado de acuerdo a la Ley, Reglamentos, normas complementarias y técnicas.

La UNP, como Generador de R.S., del Ámbito No Municipal es responsable de:

1. Manejar los Residuos generados de acuerdo a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, diferenciando Peligrosos, de No Peligrosos.
2. Contar con áreas o instalaciones apropiadas para el acopio y almacenamiento de los Residuos, en condiciones que eviten la contaminación del lugar o la exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad.
3. El aprovechamiento de R.S., cuando sea factible o necesario de acuerdo a Ley.
4. El tratamiento y la adecuada disposición final de los Residuos que genere.
5. Conducir con un registro sobre la Generación y Manejo de los Residuos Sólidos en las instalaciones bajo su responsabilidad.
6. El cumplimiento de las demás obligaciones sobre Residuos, establecidas en las normas reglamentarias y complementarias de la presente Ley.

Artículo 31. Estudios Ambientales. La UNP, se compromete a tener en cuenta las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIAs), Estudios de Impacto Ambiental (EslA), Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMAs) y otros Instrumentos de Gestión Ambiental o Estudios Ambientales establecidos en la legislación vigente para el desarrollo de Proyectos de Inversión, donde se considerarán medidas para Prevenir, Controlar, Mitigar y reparar, los impactos negativos de los Residuos Sólidos. Los instrumentos deben ser formulados con observancia de las disposiciones de esta Ley, sus Reglamentos y Normas complementarias, considerando los siguientes aspectos:

1. Prevención y Control de Riesgos Sanitarios y Ambientales.
2. Criterios adoptados, características de las operaciones o procesos de manejo y obligaciones a cumplir en materia de R.S., de acuerdo a lo establecido en el Artículo 14 de la presente Ley y como parte del Plan de Manejo Ambiental.

Artículo 37. Declaración, Plan de Manejo y Manifiesto de Residuos. La UNP, se compromete en su calidad de generador de Residuos Sólidos del ámbito de la Gestión No Municipal, a remitir a la autoridad a cargo de la fiscalización a su Sector, los siguientes documentos:

- 37.1. Una Declaratoria Anual de Manejo de Residuos Sólidos conteniendo información sobre los Residuos generados durante el año transcurrido.
- 37.2. Su Plan de Manejo de Residuos Sólidos que estiman van a ejecutar en el siguiente periodo conjuntamente con la Declaración indicada en el numeral anterior, de acuerdo con los términos que señale en el reglamento de la presente Ley.

37.3. Un Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos por cada operación de traslado de Residuos Peligrosos, o aprovechamiento de recursos naturales y similares.

3.4.5. Decreto Legislativo. N° 1278. Decreto Legislativo que Aprueba la Ley de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Del 22 de diciembre del 2016.

El presente Decreto Legislativo deroga la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, a partir de la entrada en vigencia del Reglamento del presente Decreto Legislativo que será publicado en el Diario Oficial El Peruano.

En el TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES, PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS DE LA LEY. CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES. En su Artículo 1. Objeto. El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales y asegurar una gestión y manejo de residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.

En su Artículo 2. Finalidad de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos. La Gestión Integral de los Residuos Sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, co-procesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del ambiente. La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas, las cuales se definirán en el reglamento del presente Decreto Legislativo emitido por el Ministerio del Ambiente.

En su Artículo 4. Ámbito de aplicación. Indica que; el presente Decreto Legislativo se aplica a:

- a) La producción, importación y distribución de bienes y servicios en los sectores productivos.
- b) Las actividades, procesos y operaciones de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos, desde la Generación hasta su Disposición Final, incluyendo fuentes de generación, enfatizando la Valorización de Residuos.

- e) Áreas degradadas por acumulación inadecuada de Residuos Sólidos de Gestión Municipal y No Municipal.

En el CAPÍTULO 2. PRINCIPIOS, LINEAMIENTOS E INSTRUMENTOS. En su Artículo 5. Principios. Para efectos del Decreto Legislativo, son de aplicación los siguientes principios:

a) Economía circular.

La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse eficientemente la regeneración y recuperación de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico, según sea el caso.

b) Valorización de residuos.

Los Residuos Sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico; se priorizará su valorización, considerando su utilidad en reciclaje de sustancias inorgánicas y metales, generación de energía, producción de compost, fertilizantes u otras transformaciones biológicas, recuperación de componentes, tratamiento o recuperación de suelos, entre otras opciones que eviten su disposición final.

c) Principio de responsabilidad extendida del productor.

Promueve que fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores fabriquen o utilicen productos o envases con criterios de eco eficiencia que minimicen la generación de residuos y/o faciliten su valorización, aprovechando los recursos en forma sostenible, reduciendo al mínimo su impacto sobre el ambiente.

d) Principio de responsabilidad compartida.

La Gestión Integral de Residuos es una corresponsabilidad social, requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de generadores, operadores y municipalidades.

e) Principio de protección del ambiente y la salud pública.

La Gestión Integral de Residuos comprende medidas para proteger la salud individual y colectiva de las personas, en armonía con el ejercicio pleno del derecho fundamental a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida. Adicionalmente, son de aplicación los principios contenidos en la Ley General del Ambiente, los contenidos en el Derecho Ambiental y los Principios Generales del Derecho.

En su Artículo 6. Lineamientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Señala que la Gestión Integral de los Residuos Sólidos deberá estar orientada a:

- a) Estimular la reducción del uso intensivo de materiales en producción de bienes y servicios.
- b) Desarrollar acciones de educación y sensibilización a la población y capacitación técnica para una gestión y manejo de residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible, enfocada en minimización y valorización.
- c) Promover la investigación e innovación tecnológica puesta al servicio de una producción cada vez más ecoeficiente, la minimización en la producción de residuos y su valorización.
- d) Adoptar Medidas de Minimización Residuos Sólidos en Ciclo de Vida de Bienes y Servicios.
- e) Fomentar la Valorización de los Residuos Sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
- f) Procurar que la Gestión de Residuos Sólidos contribuya a la lucha contra el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- g) Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o valorización de residuos sólidos y su manejo adecuado.
- h) Establecer un Sistema de Responsabilidad compartida de Manejo Integral de Residuos Sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y ambiente.
- i) Establecer la segregación en la fuente de residuos municipales y recojo selectivo de residuos sólidos.
- j) Establecer acciones orientadas a recuperar áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de residuos sólidos o transformarlas gradualmente en sitios donde funcionen rellenos sanitarios de acuerdo a Ley.
- k) Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada y el sector privado en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
- l) Fomentar formalización de personas, operadores y entidades que intervienen en el manejo de residuos sólidos sin autorización, teniendo en cuenta medidas para prevenir daños de, condiciones de salud y seguridad laboral, y valoración social y económica de su trabajo.
- m) Armonizar políticas de ordenamiento territorial y de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, y la identificación de áreas apropiadas para la

localización de infraestructuras de residuos sólidos, tomando en cuenta las necesidades actuales y las futuras, a fin de evitar la insuficiencia de los servicios.

- n) Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento de la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
- o) Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.
- q) Establecer acciones para evitar la contaminación ambiental, eliminando malas prácticas de manejo de residuos sólidos que afecten la calidad del aire, agua, suelos y ecosistemas.
- r) Promover la inversión pública y participación privada en infraestructuras, instalaciones y servicios de manejo integral de residuos.
- s) Promover la experimentación e investigación científica con residuos, con la finalidad de facilitar y maximizar su valorización y/o reducir su peligrosidad.
- t) Impulsar permanente y prioritariamente la normalización en materia de residuos sólidos, con la finalidad de mejorar el manejo, la valorización y en general, todos los procesos de la gestión y del manejo de residuos.

En su Artículo 7. Instrumentos para el uso eficiente de materiales y gestión de los residuos sólidos. señala que los instrumentos para el uso eficiente de los materiales y la gestión de los Residuos Sólidos son:

- a) Estrategia Nacional de Eco eficiencia
- b) Acuerdos de Producción Limpia (APL)
- c) Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES)
- d) Plan Provincial de Gestión de Residuos Sólidos Municipales (PIGARS)
- e) Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales (PMR)
- f) Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA).
- g) Planes de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales.
- h) Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos sólidos No Domiciliarios.
- i) Planes para la recuperación y Valorización de Residuos sólidos de bienes priorizados en la estrategia sobre Responsabilidad Extendida del Productor (REP).
- j) Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL).
- k) Registro de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos.
- l) Inventario Nacional Áreas Degradadas por Acumulación Inadecuada de Residuos Sólidos.

- m) Mecanismos para facilitar la transacción comercial de residuos (Bolsas de residuos).
- n) Otros a ser creados por las autoridades competentes, para el logro de sus objetivos en Materia de Gestión, Manejo de Residuos Sólidos y Eficiencia de Materiales.

En el TÍTULO IV. COMPETENCIAS EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS. CAPÍTULO 1. COMPETENCIAS DEL SECTOR AMBIENTE. Artículo 15. Ministerio del Ambiente (MINAM). Señala que; sin perjuicio del MINAM, en calidad de ente rector a nivel nacional para la gestión y manejo de los residuos, es competente para:

- a) Coordinar, promover y concertar con las autoridades sectoriales, gobiernos regionales y gobiernos locales la debida aplicación del Decreto Legislativo.
- b) Formular y aprobar, en coordinación con autoridades, el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PLANRES), en el cual se incluirán metas, estrategias y acciones para asegurar la universalización y sostenibilidad del servicio de limpieza pública, formalización de recicladores por municipalidades, promoción de minimización y valorización de residuos.
- c) Aprobar lineamientos para la elaboración de los planes de gestión de residuos sólidos a ser formulados y aprobados por los niveles subnacionales de gobierno.
- d) Promover la formulación y aplicación, en coherencia con las políticas nacionales, de los planes regionales, provinciales y distritales de gestión y manejo de residuos sólidos.
- e) Supervisar coherencia de Planes de Gestión de Residuos Sólidos aprobados por niveles subnacionales de gobierno, con políticas nacionales e instrumentos de planificación nacional, evaluar e informar al país sobre su ejecución procedimientos, proyectos y criterios de gestión y manejo integral de residuos sólidos para inversión pública.
- g) Normar sobre manejo de residuos sólidos, incluyendo infraestructura de manejo de residuos sólidos, actividades de reutilización, recuperación, valorización material y energética; gestión de áreas degradadas por residuos sólidos de gestión municipal.
- h) Emitir normas para la clasificación anticipada de Proyectos de Infraestructura de Residuos Sólidos en el marco del SEIA, y aprobar, de ser el caso, Términos de Referencia comunes.
- l) Incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú, el análisis de la gestión y manejo de residuos sólidos, e indicadores de seguimiento de su gestión y manejo.
- m) Desarrollar y administrar el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) para el Ámbito Municipal y No Municipal, como componente del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

- n) Resolver, mediante del Tribunal de Solución de Controversias Ambientales, en última instancia, los recursos interpuestos en relación a conflictos de residuos sólidos.
- o) Resolver, a través del Tribunal de Solución de Controversias Ambientales, en última instancia a pedido de parte, sobre inaplicación de resoluciones o actos que contravengan los lineamientos de política y disposiciones establecidas en el Decreto Legislativo.
- p) Declarar en emergencia la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos.
- q) Administrar y mantener actualizado el Registro de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, señaladas en el Título V del presente Decreto Legislativo.
- r) Coordinar con las autoridades competentes y gestionar medidas de prevención y remediación de áreas degradadas por residuos, y priorizar inversiones en la materia.
- u) Regular la prestación del servicio de limpieza pública, estableciendo condiciones mínimas de prestación del servicio, como: características del servicio, metas de calidad, entre otros; así como las condiciones para la participación del sector privado en forma competitiva.
- v) Promover iniciativas públicas y privadas, municipales y no municipales, que acordes con los principios establecidos en el presente Decreto Legislativo, contribuyan a la reducción de la generación y peligrosidad, valorización y manejo adecuado de los residuos.

Artículo 19. Ministerio de Salud (MINSA). El MINSA, a través de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) es la autoridad competente para:

- a) Normar el manejo de los residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, así como de los generados en campañas sanitarias.
- b) Controlar los riesgos sanitarios generados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.
- c) Determinar la aplicación de las medidas de seguridad, dirigidas a evitar riesgos y daños a la salud de la población derivados del inadecuado manejo de los residuos.
- d) Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo a nivel nacional, según corresponda.

En su Artículo 20. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). El MTC es la autoridad competente en de Transporte de Residuos Peligrosos, siendo responsable de:

- a) Normar, evaluar, autorizar, supervisar y fiscalizar uso de las vías nacionales para este fin.
- c) Coordinar con el MINAM, OEFA, MINSA y otras entidades, cuando suceda un accidente que involucre el derrame de materiales y residuos peligrosos durante su transporte, a fin

de que se adopten las acciones para la pronta contención y remediación de la contaminación del lugar y la protección de la salud y ambiente, conforme al procedimiento que se establezca en el Reglamento del presente Decreto Legislativo y normas complementarias.

El CAPÍTULO 3. COMPETENCIAS DE LAS AUTORIDADES DESCENTRALIZADAS. En su Artículo 22. Municipalidades. Las municipalidades provinciales, en lo que concierne a los distritos del cercado, y las municipalidades distritales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, especiales y similares, en el ámbito de su jurisdicción. En el TÍTULO V. GESTIÓN Y MANEJO ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES PARA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. En su Artículo 28. Gestión de Residuos Municipales Especiales. Son los generados en áreas urbanas, por su volumen o características, requieren de un manejo particular (de laboratorios de ensayos ambientales, lubricentros, centros veterinarios, comerciales, conciertos, concentraciones y movilización temporal humana, ferias, residuos de demolición o remodelación de edificaciones)

En el Artículo 29. Gestión de Residuos No Municipales. Las autoridades con competencia sobre actividades donde se genera residuos, deben exigir medidas para asegurar el manejo selectivo, prevención de impactos, riesgos ambientales, uso de equipos, instalaciones e infraestructura para su manejo ambiental y sanitario, de acuerdo al Decreto Legislativo.

Artículo 30. Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos. Presentan por lo menos una característica: Autocombustibilidad, Explosividad, Corrosividad, Reactividad, Toxicidad, Radioactividad o Patogenicidad. Envases utilizados para almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos, que puedan causar daños a la salud o ambiente son manejados y considerados peligrosos, salvo que se sometan a tratamiento de su peligrosidad.

En el Artículo 31. Clasificación de los Residuos Sólidos. Los residuos se clasifican, de acuerdo al manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales. El Reglamento del Decreto Legislativo puede establecer nuevas categorías de residuos por su origen u otros criterios, de ser necesario.

En el Artículo 32. Las operaciones y procesos de los residuos. El manejo de residuos comprende las siguientes operaciones o procesos:

- a) Barrido y limpieza de espacios públicos
- b) Segregación
- c) Almacenamiento
- d) Recolección
- e) Valorización
- f) Transporte
- g) Transferencia
- h) Tratamiento
- i) Disposición final.

El Artículo 33. Segregación. Debe realizarse en la fuente o en infraestructura de valorización de residuos. Se prohíbe la segregación en áreas de disposición final de residuos.

Artículo 34. Segregación en la fuente. Los generadores de residuos no municipales se encuentran obligados a entregar los residuos segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados. Los generadores de residuos municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados o a las municipalidades que presten el servicio.

La segregación en la fuente debe considerar lo siguiente:

- a) Generador de Residuos Sólidos Municipales.

El generador de residuos municipales está obligado a entregar los residuos al proveedor del servicio de limpieza pública, clasificado para facilitar su reaprovechamiento. Las municipalidades deben definir por instrumento legal los criterios de segregación.. Las municipalidades llevarán adelante acciones de sensibilización, promoción y educación ambiental a fin de instruir a la población de la obligación de segregación en fuente, almacenamiento y entrega de los residuos.

- b) Generador de Residuos No Municipales.

El generador debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final.

En el Artículo 35. Recolección de Residuos Municipales. La recolección de residuos debe ser selectiva y efectuada de acuerdo a disposiciones emitidas por la autoridad municipal. Recicladores y/o asociaciones de recicladores formalizados se integran al sistema de

recolección selectiva implementado por la municipalidad. La recolección se realiza de acuerdo a requerimientos de valoración posterior u otros criterios que defina la autoridad local.

En el Artículo 36. Almacenamiento. El almacenamiento en domicilios, urbanizaciones y viviendas multifamiliares, debe ser realizado siguiendo criterios de segregación de residuos y normatividad municipal. El almacenamiento es responsabilidad de su generador hasta su entrega al servicio municipal, directo o a través de terceros, en el tiempo y forma que determine la autoridad. El almacenamiento de residuos municipales y no municipales deben cumplir con la NTP 900.058:2005 "GESTIÓN AMBIENTAL". Gestión de Almacenamiento de Residuos, o su versión actualizada.

El Artículo 37. Valorización. Alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final del residuo, incluye actividades de reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética entre otras, y se realiza en infraestructura adecuada y autorizada.

Artículo 38. Transporte. Constituye el proceso de manejo de residuos sólidos por municipalidades u Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas, consistente en el traslado de residuos recolectados a infraestructuras de valorización o disposición final, empleando vehículos apropiados. En el caso de Residuos Peligrosos, el transporte se realiza de acuerdo a la normativa para el transporte de materiales y residuos peligrosos, de acuerdo a la versión vigente del Libro Naranja de las Naciones Unidas y/o del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos.

Artículo 39. Transferencia. Proceso que consiste en transferir residuos sólidos de un vehículo de menor a otro de mayor capacidad, para luego continuar con el proceso de transporte.

Artículo 40. Tratamiento. Procesos, métodos o técnicas que permiten modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo sólido, para reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente y orientados a valorizar o facilitar la disposición final. Deben ser desarrollados en instalaciones autorizadas.

Artículo 41. Disposición Final, Los residuos que no puedan ser valorizados, deben ser aislados y/o confinados en infraestructura autorizada, de acuerdo a las características físicas, químicas y biológicas del residuo para eliminar el potencial riesgo de daños a la salud o al ambiente.

Artículo 44. Prohibición de Disposición Final de Residuos en Lugares No Autorizados Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o los establecidos por Ley.

En el CAPÍTULO 2. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. Artículo 47. Aspectos generales. La valorización de los residuos sólidos consiste en la operación cuyo objetivo es que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sean reaprovechados y sirvan a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética. La valorización de los residuos municipales y no municipales se sustenta en el sistema de recolección selectiva y en el régimen especial de residuos de bienes priorizados de acuerdo con las políticas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

Artículo 48. Formas de Valorización. Operaciones de Valorización Material: Reutilización, Reciclado, Compostaje, Recuperación de Aceites, Bio-conversión, que, a través de procesos de transformación, demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental. Las operaciones de valorización energética, emplean residuos para aprovechar su potencial energético: Coprocesamiento, Coincineración, Generación de Energía en base a Procesos de Biodegradación.

Artículo 49. Metas de Valorización. El MINAM establece metas anuales para la valorización de residuos municipales, que se sustentan en el sistema de recolección selectiva para su comercialización y/o recuperación, reutilización o reciclaje. El cumplimiento de metas es verificado por el MINAM.

Artículo 50. Reciclaje. Forma de valorización material, que consiste en transformación de residuos sólidos en productos, materiales o sustancias, que conserven su finalidad original.

Artículo 51. Valorización de los Residuos Orgánicos Municipales. Las municipalidades deben valorizar, los residuos orgánicos del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, y residuos orgánicos domiciliarios. Los programas de parques y jardines de municipalidades son beneficiarios del compost, o humus producido con residuos orgánicos de limpieza pública.

En el CAPÍTULO 3. GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

Artículo 53. Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales. La Gestión de Residuos

Sólidos Municipal debe ser coordinada y concertada, en armonía con acciones de la autoridad nacional, sectorial y políticas de desarrollo nacional y regional. Las Municipalidades Provinciales están obligadas a realizar acciones para su implementación, adoptando medidas de gestión mancomunada, convenios de cooperación interinstitucional y contratos de concesión. Bajo responsabilidad funcional, los concejos municipales deben aprobar arbitrios por servicios de limpieza pública. Los concejos municipales deben aprobar estrategias para avanzar a la sostenibilidad financiera del servicio de limpieza pública, aumentar la recaudación y reducir la morosidad. Las municipalidades deben incluir en sus Planes Operativos Institucionales, objetivos y metas en materia de gestión y manejo de residuos, y partidas presupuestarias, en concordancia con metas nacionales establecidas por MINAM y Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos. Los planes de residuos municipales, deben considerar el proceso de caracterización de residuos, objetivos de segregación y valorización y enfoque de género e inclusión social y promover empleo local.

Las municipalidades, deben informar y evaluar los resultados de su gestión, los cuales deben medirse atendiendo los aspectos de:

- a) Cobertura de los servicios de limpieza pública y recolección selectiva.
- b) Gradual disminución de residuos que tiene como primer destino la disposición final.
- c) Gradual incremento de residuos que tienen como primer destino procesos de valorización, tales como: reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otros.
- d) Grado de formalización de las asociaciones de recicladores.
- e) Recaudación de los arbitrios.
- f) Eficiencia y calidad en la prestación de los servicios.
- g) Otros que defina la autoridad rectora nacional y/o municipal.

Los indicadores para medición de resultados son definidos por MINAM y municipios. Los indicadores son utilizados para acciones de veeduría y evaluación de desempeño a cargo de las Comisiones Ambientales Municipales (CAM), y acciones de supervisión del OEFA.

La contratación de terceros para el manejo de los residuos no exime a la municipalidad de la responsabilidad de verificar permanentemente la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada y contar con documentación que acredite las autorizaciones legales correspondientes de las instalaciones de tratamiento o disposición final de los mismos.

Artículo 54. Manejo de Residuos Peligrosos Municipales. Los Residuos Peligrosos Municipales deben ser manejados de manera selectiva y separada como parte del servicio de limpieza pública. Esta actividad es regulada mediante el Reglamento del presente Decreto Legislativo.

En el CAPÍTULO 4. GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

Artículo 55. Manejo Integral de Residuos Sólidos No Municipales. El generador, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal, es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado, y por las áreas degradadas por residuos, de acuerdo a lo establecido en el presente Decreto Legislativo, su Reglamento, normas complementarias y normas técnicas. De conformidad con la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, el generador, EPS-RS, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos que genere daño al ambiente está obligado a adoptar medidas para su restauración, rehabilitación o reparación, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales.

Los Generadores de Residuos del Ámbito No Municipal se encuentran obligados a:

- a) Segregar o manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, diferenciando peligrosos, de no peligrosos, residuos valorizables, y los residuos incompatibles entre sí.
- b) Contar con áreas, instalaciones y contenedores para el acopio y almacenamiento de los residuos desde su generación, en condiciones que eviten la contaminación del lugar o exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad.
- c) Establecer e implementar estrategias y acciones conducentes a la valorización de residuos.
- d) Asegurar el tratamiento y la adecuada disposición final de los residuos que generen.
- e) Conducir un registro interno sobre generación y manejo de residuos en instalaciones bajo su responsabilidad a efectos de cumplir con la Declaración Anual de Manejo de Residuos.
- f) Reportar a través del SIGERSOL, la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos.
- g) Presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, cuando se haya modificado lo establecido en el instrumento de gestión ambiental aprobado.
- h) Presentar los Manifiestos de manejo de residuos peligrosos.
- i) El cumplimiento de las demás obligaciones sobre residuos, establecidas en las normas reglamentarias y complementarias del presente Decreto Legislativo.

- j) En caso de Generadores de Residuos Sólidos No Municipales ubicados en zonas donde no exista infraestructura autorizada y/o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, los generadores deberán establecer en su instrumento ambiental alternativas de gestión aplicables a sus residuos sólidos, las cuales garantizarán su valorización y/o disposición final. La contratación de terceros para el manejo de residuos, no exime a su generador de responsabilidades dispuestas en el Decreto Legislativo, ni de verificar la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada y contar con documentación que acredite que sus instalaciones de tratamiento o disposición final cuentan con autorización.

Artículo 56. Comercialización de Residuos Sólidos. La comercialización de residuos objeto de valorización es efectuada directamente por el generador o a través de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, según corresponda.

Artículo 57. Aplicación de la Legislación Laboral de Salud y Seguridad en el Trabajo. El diseño e implementación de los servicios de residuos debe considerar las disposiciones vigentes en materia laboral, de salud y seguridad en el trabajo. El personal debe contar con medidas de protección (capacitación, equipos, vestimenta).

Artículo 58. Responsabilidad por Daños en la Gestión y Manejo de Residuos. Los generadores, operadores de residuos, municipalidades, son responsables administrativa, civil y penalmente, por los daños derivados del inadecuado manejo de residuos sólidos. La contratación de terceros para el manejo de residuos no exime a su generador o poseedor de la responsabilidad de verificar la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada.

En el TÍTULO VI. INFORMACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA. Artículo 68. Información para la Gestión de Residuos para el Ámbito municipal y No Municipal. El Sistema de Información para la Gestión de Residuos para el Ámbito Municipal y No Municipal (SIGERSOL) forma parte del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). El SIGERSOL constituye el instrumento oficial para reportar información sobre planificación, gestión y manejo de residuos sólidos, por las autoridades públicas en el marco de sus competencias y entidades privadas, con fines de reporte, cumplimiento de obligaciones, sistematización y difusión pública de información ambiental referida a los residuos sólidos. Las municipalidades asignarán a un responsable de la institución relacionado con el área de residuos sólidos para facilitar el reporte de la

información. El MINAM aprueba los indicadores, criterios y metodologías básicas para la sistematización, envío y difusión de la información sobre residuos sólidos.

Artículo 69. Educación Ambiental para la Acción. Las Municipalidades, sectores y MINAM deben promover a través de acciones dirigidas a la sensibilización y capacitación que la población alcance un alto grado de conciencia, educación y cultura ambiental que le permita:

- a) Incorporar en sus decisiones de consumo consideraciones de orden ambiental y de sustentabilidad.
- b) Involucrarse activamente en la minimización, segregación en fuente y manejo adecuado de los residuos sólidos que genera.
- c) Contribuir a la sostenibilidad de los servicios de limpieza a través del pago de arbitrios.
- d) Colaborar activamente en las estrategias de valorización de residuos y de REP de bienes priorizados por el MINAM.

El MINAM debe establecer los lineamientos para el desarrollo de estrategias y actividades que contribuyan con este objetivo. Las políticas, planes, programas, proyectos y sistemas de gestión y manejo de residuos sólidos en los tres niveles de gobierno, deben considerar el componente de educación y cultura ambiental de la población, el cual debe estar enfocado a preparar a las personas en el cumplimiento de sus obligaciones en materia de residuos sólidos.

3.4.6. Ley 28256. Ley Que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Del 23 de marzo del 2007.

Su Objeto es regular actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y protección de personas, ambiente y propiedad. Están comprendidos, producción, almacenamiento, embalaje, transporte y rutas, manipulación, utilización, reutilización, tratamiento, reciclaje y disposición final. Define Materiales y Residuos Peligrosos como sustancias, elementos, insumos, productos y subproductos, o sus mezclas, en estado sólido, líquido y gaseoso que, por sus características físicas, químicas, toxicológicas, de explosividad o que, por su carácter de ilícito, representan riesgos para la salud de personas, ambiente y propiedad.

Son obligaciones del MTC:

1. Establecer y mantener actualizado un Registro Único de las unidades de transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos.

2. Disponer la expedición de licencia de conducir de categoría especial para los conductores de las unidades de transporte de materiales y/o residuos peligrosos.
3. Verificar que las Empresas Prestadoras de Servicio de Transporte cuenten con póliza de seguro que cubra operaciones de transporte de residuos y/o materiales peligrosos, desde su adquisición hasta su disposición final.
4. Establecer y mantener actualizado el Registro Nacional de Conductores con licencia especial para transportar residuos y/o materiales peligrosos.
6. Determinar la obligatoriedad de la Empresa Prestadora de Servicio de Transporte a llevar control de mantenimiento a sus unidades e inventario de materiales y/o residuos peligrosos.
7. Verificar a través de las Direcciones Regionales de Circulación Terrestre, que todo Transportista este autorizado para traslado de residuos y/o materiales peligrosos.

Señala que son obligaciones del Ministerio de Salud:

1. Regular a través de la Dirección General de Salud Ambiental. DIGESA:
 - a) Los aspectos técnico-sanitarios del transporte de Materiales y/o Residuos Peligrosos, incluyendo Embalaje, Carga, Transporte y Descarga.
 - b) A través de la División de Sustancias Químicas y Residuos Peligrosos, que generadores y transportistas cumplan con políticas y lineamientos sobre Manejo y Gestión de Residuos y/o Materiales Peligrosos.
2. Declarar zonas en estado de emergencia sanitaria y ambiental por el manejo inadecuado en el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos.
3. Disponer el levantamiento del estado de emergencia generado por el Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos inadecuado.
4. Disponer la eliminación y control de riesgos sanitarios del Transporte de Residuos y/o Materiales Peligrosos.

Las Municipalidades Provinciales señalan vías alternas para el tránsito de unidades de transporte de materiales y residuos peligrosos.

En su Artículo N° 8.1. Dice que los titulares de la actividad que usan materiales peligrosos sólo podrán contratar servicios de transporte con empresas registradas y autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

En el Artículo N° 8.2, señala que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en coordinación con el Ministerio de Salud (MINSA establecerá normas técnicas y de seguridad que deben cumplir las empresas de transporte para fines de registro y autorización.

3.4.7. Decreto Supremo N° 021-2008-MTC. Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Del 09 de junio del 2008.

Reglamenta el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligroso. En su Artículo 1°, Del Objeto. El Objeto del reglamento establece normas y procedimientos que regulan actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de personas, ambiente y la propiedad.

En su Artículo 2°. Del ámbito de aplicación, establece que el presente Reglamento, se aplica en todo el territorio para transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

En su Artículo 3°. Del Alcance. Señala que:

1. Se encuentran comprendidas en las disposiciones del presente reglamento:
 - a. Personas que realicen Transporte de Materiales y/o Residuos Peligrosos;
 - b. El remitente de materiales y/o residuos peligrosos;
 - c. El destinatario de materiales y/o residuos peligrosos y;
2. Se encuentra comprendido en el Reglamento el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos no nacionalizados en tránsito por el territorio nacional o entre recintos aduaneros.

En el Artículo 5°. De las Definiciones. Señala que, para efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

1. Accidente.

Evento súbito, involuntario e imprevisible que causa daño a personas, propiedad y/o ambiente.

2. Bultos

Envase o embalaje con materiales y/o residuos peligrosos para transporte terrestre.

3. Cisterna

Tanque utilizado para el almacenamiento y transporte de materiales o residuos peligrosos en estado líquido o gaseoso provisto de los elementos estructurales necesarios para el transporte de dichos materiales o residuos.

4. Convoy

Conjunto de vehículos que transportan materiales y/o residuos peligrosos, que marchan a una distancia razonable y prudente entre ellos.

5. Descontaminación

Proceso donde se emplean medios físicos o químicos para remover y eliminar del vehículo, propiedades nocivas de materiales y/o residuos peligrosos transportados.

6. Contenedor

Elemento de transporte permanente, resistente para permitir su utilización reiterada, concebido para transporte de mercancías sin operaciones intermedias de carga y descarga, aprobado de conformidad con el Convenio Internacional sobre Seguridad de Contenedores (CSC de 1972).

7. Destinatario

Persona a cuyo nombre se envían los materiales y/o residuos peligrosos.

8. DIGESA

Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

9. DGCF

Dirección General Caminos y Ferrocarriles Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

10. DGT

Dirección General Transporte Terrestre del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

11. Empresa Prestadora de Servicio de Transporte

Persona jurídica registrada y autorizada para realizar servicio de transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos. Puede realizar transporte de materiales peligrosos de su propiedad o residuos peligrosos generados por ella.

12. Equipo de Protección Personal

Dispositivos, materiales e indumentaria específica y personal, destinados a la protección del personal de la operación de transporte de materiales y/o residuos peligrosos.

13. Etiqueta

Conjunto de elementos de información escritos, impresos o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos en razón de su pertinencia para el sector o sectores de que se trate, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el material peligroso o en su embalaje/envase exterior o que se fijan en ellos.

14. Hoja Resumen de Seguridad

Documento que contiene instrucciones escritas, de manera concisa, para cada material o residuo peligroso transportado o para cada grupo de materiales o residuos peligrosos

que presenten los mismos peligros o riesgos, en previsión de cualquier incidente/accidente que pueda sobrevenir durante el transporte.

15. Emergencia

Situación generada por un evento repentino e imprevisto que hace tomar medidas de prevención, protección y control inmediatas para minimizar sus consecuencias.

16. Libro Naranja de las Naciones Unidas

Edición en español de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, elaboradas por el Comité de Expertos de Transporte de Mercancías Peligrosas, del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

17. Materiales y Residuos Peligrosos

Los que por sus características fisicoquímicas y/o biológicas o por el manejo, pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa o radiaciones ionizantes en cantidades que representan un riesgo significativo para la salud, el ambiente o a la propiedad.

18. Materiales y Residuos Peligrosos Incompatibles

Materiales y/o residuos que cargados o transportados juntos, pueden ocasionar riesgos inaceptables en caso de derrame o cualquier accidente y/o incidente.

19. Mercancías Peligrosas

Cuando en el Libro Naranja de las Naciones Unidas se refiera a mercancías peligrosas, entiéndase como materiales peligrosos.

20. Transbordo

Operación de traslado de la carga de un vehículo o unidad de carga a otro.

21. Plan de Contingencia

Instrumento de gestión, cuya fin, es evitar o reducir daños a la vida humana, salud, patrimonio y ambiente; conformado por procedimientos operativos, destinados a la coordinación, alerta, movilización y respuesta ante una emergencia, por ocurrencia de un fenómeno natural o por acción antropogénica y que se puede manifestar en una instalación, edificación y recinto durante una actividad u operación, incluido el transporte.

22. Operación de Transporte

Transporte de materiales y/o residuos peligrosos por vía terrestre.

23. Remitente

Persona que entrega, para su transporte por vía terrestre, una remesa de material y/o residuo peligroso. Puede ser, el fabricante, el propietario o el destinatario.

24. Riesgo

Probabilidad de ocurrencia de un hecho capaz de producir algún daño a la salud de las personas, al ambiente y/o propiedad.

25. Rotulo

Señal de advertencia que identifica el riesgo de un material o residuo peligroso, por medio de colores y símbolos que se ubican sobre el vehículo o unidad de carga.

26. Servicio de Transporte

Aquel que se presta a terceros, pudiendo comprender las actividades de carga, estiba, manipulación y descarga de materiales y/o residuos peligrosos.

27. Trasiego

Operación de traslado de fluidos líquidos o gaseosos de un recipiente a otro.

28. Transportista

Persona que realiza el transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos.

29. Transporte por Cuenta Propia

Realizado por las personas en vehículos propios o en arrendamiento, cuya actividad o giro principal no es el transporte y los bienes a transportar sean propios

30. Unidad de Carga

Remolque o semiremolque sin propulsión propia, acondicionado y equipado de acuerdo a la naturaleza del material y/ o residuo peligroso que transporta.

31. Vehículo

Aquel dotado de propulsión propia que se desplaza por vía terrestre vehicular.

32. Vía Vehicular

Vía sobre la que transitan vehículos automotores y unidades de carga.









33. Vía Terrestre

Carretera, vía urbana o camino rural abierto a la circulación pública de vehículos, ferrocarriles, peatones y animales.

3.4.8. Norma Técnica Peruana. 900.058.2005. Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de Colores para Dispositivos de Almacenamiento de Residuos. 2005.

Esta Norma Técnica Peruana establece los colores a utilizar en los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos, con el fin de asegurar su la identificación y segregación de los residuos.

Código de Colores
Dispositivos de Almacenamiento de Residuos

Residuo	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y Cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Fuente: NTP 900.058.2005.

En cuanto a su alcance, esta Norma Técnica Peruana, no establece las características del Dispositivo de Almacenamiento a utilizar, ya que esto dependerá del tipo de residuo, volumen, tiempo de almacenamiento en el dispositivo, entre otros aspectos.

3.4.9. Ley General del Ambiente, Ley No 28611. Publicada el 15 de Octubre del 2005.

En los Artículos 75.1 y 75.2, Título II. Señala que;

75.1. El titular de operaciones debe adoptar medidas de prevención del riesgo y daño ambiental en su fuente generadora, y las demás medidas de conservación y protección ambiental que corresponda en cada etapa de sus operaciones, bajo el concepto de ciclo de vida de los bienes que produzca o los servicios que provea, de

conformidad con los principios establecidos en el Título Preliminar de la Ley y normas legales vigentes”.

- 75.2. Los estudios para proyectos de inversión a nivel de pre – factibilidad, factibilidad y definitivo, a cargo de entidades públicas o privadas, cuya ejecución pueda tener impacto en el ambiente deben considerar los costos necesarios para preservar el ambiente de la localidad en donde se ejecutará el proyecto y de aquellas que pudieran ser afectadas por éste”.

Artículo 119.1 y 119.2, Título III

119.1. La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales”.

119.2. La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo precedente son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente”.

Artículo 124.1, Título III

124.1. Corresponde al Estado y a las universidades, públicas y privadas, en cumplimiento de sus respectivas funciones y roles, promover:

- a. La investigación y el desarrollo científico y tecnológico en materia ambiental.
- b. La investigación y sistematización de las tecnologías tradicionales.
- c. La generación de tecnologías ambientales.
- d. La formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía.
- e. El interés y desarrollo por la investigación de temas ambientales en niñez y juventud.
- f. La transferencia de tecnologías limpias.
- g. La diversificación y competitividad de la actividad pesquera, agraria, forestal y otras actividades económicas prioritarias.

3.4.10. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, N° 28245. Publicada el 8 de junio del 2004 y su reglamento, aprobado por DS. N° 008-2005-PCM.

El Artículo 37, Título II. Señala que las universidades promoverán el desarrollo de programas de formación profesional en gestión ambiental de carácter multidisciplinario. Con respecto a

su reglamentación: El Artículo 84, Capítulo X. Indica que; corresponde a los poderes del Estado y universidades, públicas y privadas, en cumplimiento de su obligación constitucional:

1. Promover y fomentar la investigación y desarrollo científico y tecnológico ambiental.
2. Apoyar la investigación de las tecnologías tradicionales.
3. Fomentar la generación de tecnologías ambientales.
4. Fomentar la formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía.
5. Promover el interés y desarrollo por investigación en temas ambientales en la niñez y juventud.
6. Promover la transferencia de tecnologías limpias.

El Estado a través de los organismos competentes de ciencia y tecnología, da preferencia a la aplicación de recursos orientados a la formación de profesionales y técnicos para la realización de estudios científicos y tecnológicos en materia ambiental y el desarrollo de tecnologías limpias, principalmente bajo el principio de prevención de la contaminación”.

La Ley N° 27314 tiene aplicación de ámbito general en el manejo de Residuos Sólidos. Los Artículos 6° y 43°, señalan las autoridades competentes. De modo tal que dentro de estos conceptos jurídicos está la inclusión del ente educación (universidades, no la discrimina en absoluto) de allí que dichos artículos legales son muy generales y amplios, pues lo es también su aplicación y cumplimiento. Actualmente se viene aplicando la Ley General de Residuos Sólidos, solo por parte del sector municipal y no por otras autoridades sectoriales.

El Artículo 75° de la Ley General del Ambiente Ley N° 28611, comenta sobre los titulares de operaciones (entiéndase UNP como agente titular) y su compromiso a adoptar medidas de prevención de riesgos y daños ambientales en la fuente de generación, y responsabilidad de asumir los costos de proyectos de inversión que en su ejecución posean un impacto en el ambiente. No podemos dejar de señalar y resaltar, que la universidad peruana es la encargada de promover la investigación y desarrollo científico y técnico en materia ambiental, y el encargado de la formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía, tal como lo citan los Artículos 84° y 124° de la Ley N° 28245 y N° 28611 respectivamente.

**3.4.11. Decreto Legislativo 757. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada¹⁸.
Publicado en el Diario Oficial El Peruano el 13 de noviembre de 1991**

Indica que, se garantiza la libre iniciativa de los inversionistas privados en todos los sectores de la actividad económica y en cuales quiera de las formas empresariales permitidas por la Constitución y las Leyes. Artículo 1°. El Estado garantiza la libre iniciativa privada, la economía social de mercado se desarrolla sobre la base de la libre competencia y libre acceso a la actividad económica.

Artículo 2°. El Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección ambiental. Artículo 49°.

En su Artículo 157° señala que está prohibido internar al territorio nacional residuos o desechos cualquiera sea su origen o estado material que por su naturaleza, uso o fines, resultaren peligrosos o radiactivos. Por Decreto supremo que cuente con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros se establecerá la relación de dichos bienes. El internamiento de cualquier otro tipo de residuos o desechos solo podrá estar destinado a su reciclaje, reutilización o transformación.

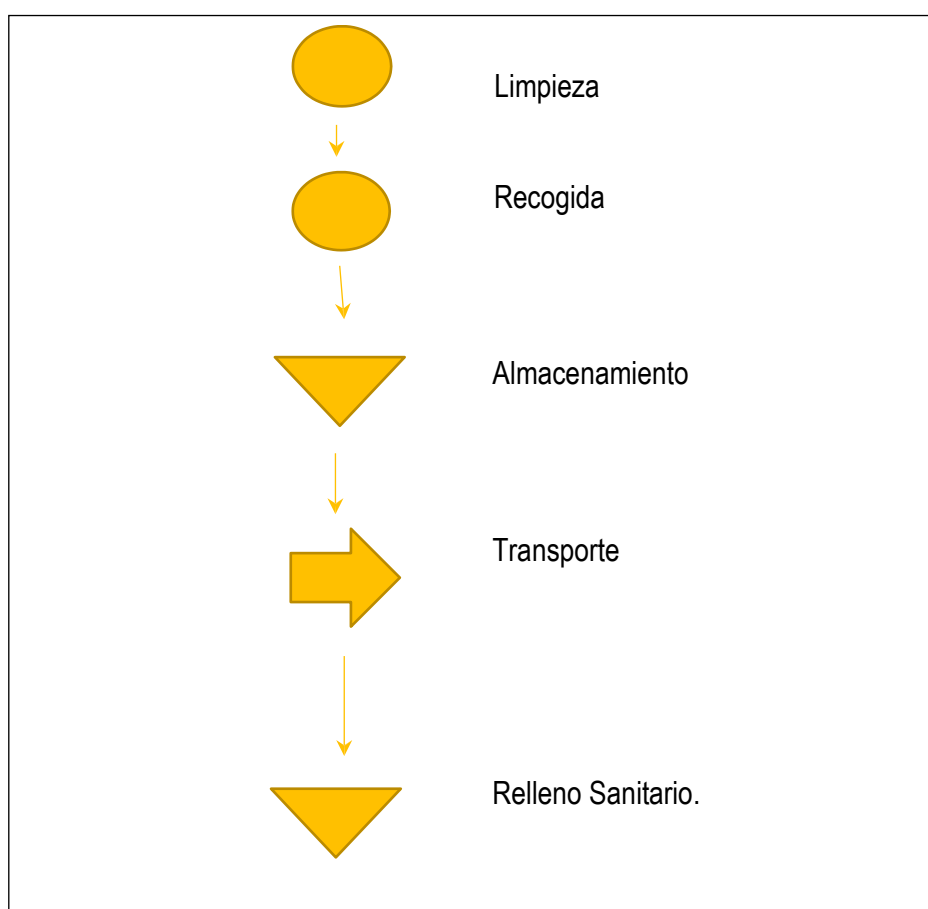
18. Decreto Legislativo N° 757. Modificado por la Ley N° 25541. Publicada el 11 de junio de 1991. Decreto Ley N° 25596. Publicado el 4 de Julio de 1992, Ley N° 26092. Publicada el 28 de diciembre de 1992, Ley N° 26724. Publicada el 29 de diciembre de 1996, Ley 26734. Publicada el 31 de diciembre de 1996. Y Ley n° 26786. Publicada el 13 de mayo de 1997.

Capítulo IV: Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional De Piura

4.1. Análisis Situacional

Después de haber realizado una inspección in-situ de las diversas etapas del proceso de manejo de los Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura (UNP), así como los agentes generadores de basura, podemos señalar qué procesos se realizan dentro de la universidad y el grado de conocimiento de la población universitaria (generadores de residuos) en temas de manejo de residuos sólidos (clasificación de residuos, segregación en la fuente de generación, reciclaje, etc.).

Figura N° 01.
Diagrama de Operaciones del Proceso de Limpieza



4.2. Consideraciones Previas

4.2.2. Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura

Los residuos generados dentro de la UNP se pueden clasificar según su fuente generadora en: residuos domésticos e institucionales, así como también existen residuos de las Facultades de Medicina, Biología y del Centro Médico que se podrían catalogar del Tipo de Residuos Hospitalarios, o Biomédicos, es de resaltar que durante la investigación “*in situ*” no se encontró grandes cantidades de residuos de carácter bio contaminante y que pudieran constituirse en ser generadores de focos infecciosos.

Es importante señalar que existen también residuos tipo tecnológicos (*computadoras, teléfonos, etc.*), y de mobiliario de oficina (*carpetas, sillas, etc.*). Todos estos residuos son almacenados, pues son catalogados como activos dados de baja por la universidad, la excesiva acumulación de estos desechos podría incurrir en una contaminación visual y hasta un sobre costo en almacenamiento, para ello se propone implementar alternativas tales como de donación, venta a empleados o reutilización para otros fines como por ejemplo artísticos (*los que podrían ser aprovechados por los alumnos de la Facultad de Arquitectura*).

Desde su origen hasta el destino “final” que debe darse a los residuos, se ha podido identificar las siguientes etapas:

- Generación.
- Recolección.
- Tratamiento y disposición final.

4.2.2.1. Generación

Se dividen en tres rubros:

- Residuos Comunes (institucionales), provenientes de los usuarios de las oficinas, salones de clases, cafetines, stands de fotocopias, bibliotecas, salas de cómputo, etc. Esta etapa se realiza sin ningún criterio de segregación inicial, lo cual origina que la evacuación sea desordenada.
- Residuos de Tipo Hospitalario, originados dentro de los laboratorios de las Facultades de Medicina, Biología y Centro Médico, para los cuales se tiene el criterio de segregación especial para luego inmunizarlos o destruirlos según sea el caso, para evitar contaminación alguna.

Estos criterios de generación están a cargo de los técnicos de cada laboratorio, pues ellos en el caso de la Facultad de Medicina, Biología y del Centro Medico son los que se están pendientes de los residuos que generan los alumnos al momento de realizar las prácticas.

Es importante precisar el tipo de residuos generados:

- a. Residuos Punzo Cortantes, tales como agujas hipodérmicas bisturís. (Facultad de Medicina y Centro Medico)
 - b. Residuos de Atención a Pacientes, tales como guantes, gasas, indumentaria descartable. (Centro Medico)
 - c. Residuos de Carácter Humano o Anatómico, tales como cadáveres y animales muertos. Estos son cremados. (Facultad de Medicina)
 - d. Residuos Químicos que se generan en los laboratorios, son dispuestos finalmente por los técnicos diluyéndolos en agua.
 - e. Residuos Comunes (papeles, plásticos, residuos de carácter tipo domésticos)
- Residuos Tecnológicos, que en su mayoría son artículos dados de baja por la universidad tales como: monitores, CPU, teclados, mouse, teléfonos, fotocopiadoras, faxes y máquinas de escribir eléctricas, así como también mobiliario de oficina carpetas, sillas, etc

4.2.2.2. Recolección

En cada uno de los rubros mencionados anteriormente, tenemos:

- Residuos Comunes, estos pasan a ser recogidos por el personal de limpieza de la UNP, que también realiza la limpieza de las áreas en la universidad), pero es importante mencionar que dicha limpieza y recojo de los residuos se realiza sin ningún criterio de recolección. Si bien es cierto que se cuenta con contenedores para depositar los desechos, estos no están debidamente identificados (no tienen señales para depositar los residuos según sus características, son pequeños y están escondidos), no existe la cantidad necesaria y tampoco existe un personal que administre en forma técnica su separación y acopio.
- Residuos de Tipo Hospitalario, son recogidos por el personal de limpieza, pero al igual que los comunes no son separados de los demás residuos, por lo que no se realiza una adecuada disposición final.
- Residuos Tecnológicos, son recogidos por el personal de mantenimiento y almacenados.

4.2.2.3. Tratamiento y Disposición Final

Se tiene:

- **Residuos Comunes**

En la actualidad no existe un sistema de tratamiento en el punto de acopio (almacén central), esto genera desorden y confusión con los residuos reutilizables y no reutilizables, pudiéndose apreciar que ésta es el área crítica donde debe existir personal capacitado y entrenado que pueda permitir el recojo para la disposición final de los RS. Por otro lado, la situación del servicio de disposición final, origina que se eliminen desechos sin saber exactamente la diferencia entre residuos reaprovecharles y no reaprovecharles, lo que genera que se pueda estar botando indebidamente residuos con alto poder de reaprovechamiento (plástico, papel, cartón, vidrio, etc.). Dicha disposición final se realiza en los “dispositivo de almacenamiento temporal” (Figuras7-9) y en la que se puede apreciar la falta de orden, limpieza y organización de los residuos, estos deberían estar en un “almacén central de desperdicios” lugar donde más adelante (Capítulo IV. Infraestructura) se propondrá su acondicionamiento y delimitación para el almacenaje y clasificación de los residuos.

- **Residuos de Tipo Hospitalario**

Como se mencionó anteriormente estos residuos por catalogarse como “no peligrosos” se disponen como cualquier otro.

- **Residuos Tecnológicos**

Estos son almacenados, acumulando así grandes cantidades de artículos que podrían ser donados, vendidos o en su caso reutilizados por algunas facultades.

4.3. Definición de la Cantidad, Tipo y Fuente Generadora de Residuos

Esta etapa incluye el inventario de los generadores. Ver Cuadro N° 05. Y de los residuos sólidos generados. Ver Cuadro N° 06, así como también las cantidades promedio producidas de los materiales Reaprovechables.

Cuadro N° 05
Generadores de Residuos Sólidos de la UNP

Alumnos
Personal Administrativo
Personal Mantenimiento
Docentes
Visitantes

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 06
Residuos Generados en la UNP

Plástico
Vidrio
Metales
Latas
Papel blanco, de colores y propagandas (volantes)
Cartón
Descartables (vasos, platos, etc.)
Envoltura de productos (galletas, caramelos, etc.)
Bolsas plásticas
Telas
Cañas y maderas
Residuos Orgánicos (Restos de Alimentos)
Residuos tecnológicos (Computadoras)
Residuos Hospitalarios (Guantes, Gasas, Jeringas, etc.)

Fuente: Elaboración Propia.

Del cuadro anterior se tiene que los materiales que se pueden recolectar y comercializar son: papeles de color, cartón, algunos metales y los Plásticos.

Cuadro N° 07
Residuos Recuperables

Plástico (PET)
Vidrio
Metales
Latas
Papel blanco
Papel mixto-combinado
Papel periódico
Papel de color
Cartón
Residuos tecnológicos y otros activos (Computadoras, fax, mobiliario, etc.)

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.1. Ecuación de Generación de Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura.

Analizaremos el comportamiento de los Residuos Sólidos en la Calidad Ambiental de la UNP, a partir de la formulación de un Modelo Matemático, basado en la permanencia de cada uno de los Sectores de la Población de la UNP para lo cual nos permitimos formular la expresión:

Para la Generación de Residuos Sólidos Percapita se consideró el Valor de 0.61 Kg/hab/día¹⁹

¹⁹ Estudio Sectorial de Residuos Sólidos del Perú. I Etapa. Ing. Marcela Muñoz Quiroa. Junio de 1989. Dirección Técnica de Salud Ambiental DITESA, Ministerio de Salud. OPS/OMS. Calculado con base en: Censos nacionales 1993 - IX de Población, IV de Vivienda - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

4.4. Análisis de los Generadores de Residuos Sólidos

Se efectuaron las encuestas A, B y C a la población de la Universidad Nacional de Piura. Es importante señalar que las encuestas B y C son las mismas, pues se han separado en relación a los grupos de interés a estudiar (B: Profesores y administrativos y C: Personal mantenimiento) así tenemos los siguientes resultados:

4.4.1. Encuestas Realizadas a Alumnos

4.4.1.1. Datos Generales

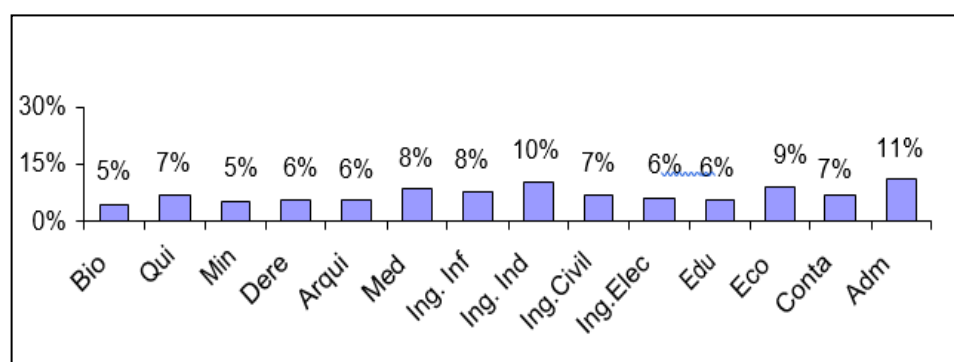
F2. Cantidad de encuestados: Total: 177.

Mujeres: 50%

Hombres: 50%

En el Gráfico N° 02., se muestran las Escuelas Profesionales encuestadas.

Gráfico N° 02.
Escuelas Profesionales Encuestadas

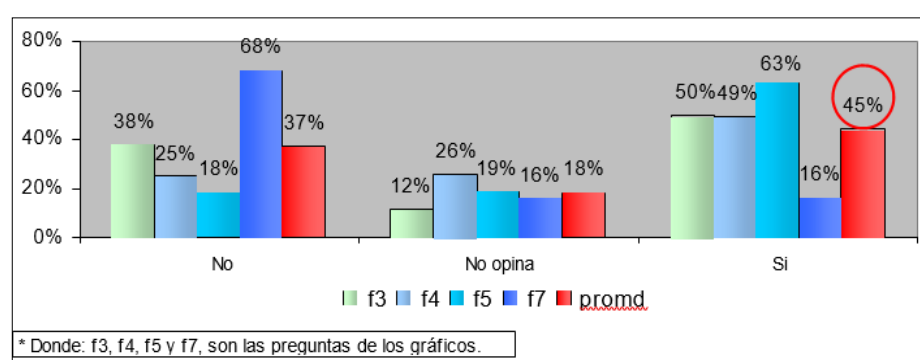


Fuente. Elaboración Propia

4.4.1.2. Prueba de Conocimientos

En el Gráfico N° 03, se muestra el Resumen de la Prueba de Conocimientos, realizadas

Gráfico N° 03.
Resumen de la Prueba de Conocimientos



Fuente. Elaboración propia

Interrogantes del Gráfico Anterior.

F3 ¿Sabe usted que son los Residuos Sólidos?

F4 ¿Sabe usted que es el Efecto Invernadero y Calentamiento Global?

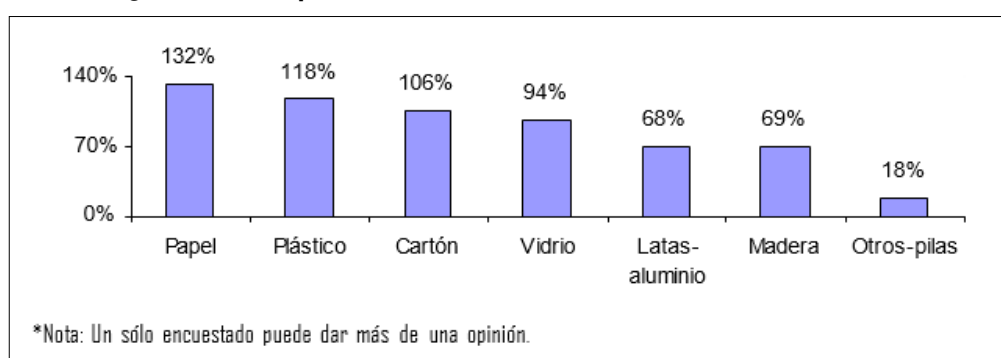
F5 ¿Sabe usted que es el Reciclaje de Residuos Sólidos?

F7 ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

En el Gráfico N° 04, se muestra el % de Artículos se Pueden Reciclar dentro de la Universidad Nacional de Piura.

Gráfico N° 04.

F6. ¿Sabe usted que Artículos se Pueden Reciclar dentro de la UNP?



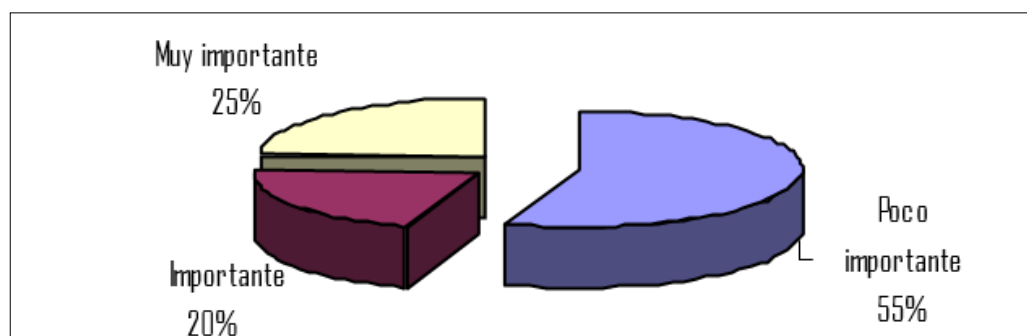
Fuente. Elaboración propia

4.4.1.3. Análisis de Percepción

En el Gráfico N° 05, se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a: ¿Cuán Importante cree que son las Cuestiones Ambientales para las Autoridades de UNP

Gráfico N° 05.

P1. ¿Cuán Importante cree que son las Cuestiones Ambientales para las Autoridades de la UNP

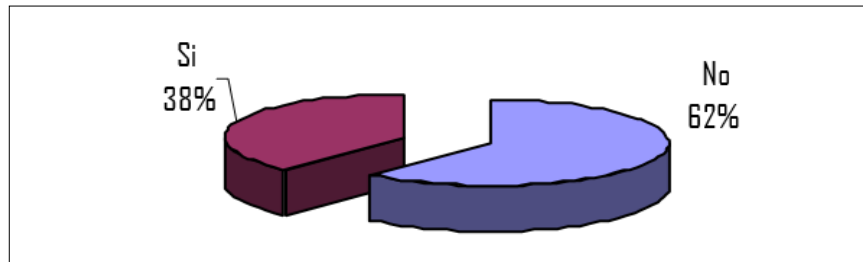


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Alguna Vez ha Llegado a sus Manos Alguna Información Emitida por la UNP sobre el Cuidado Ambiental?

Gráfico N° 06.

P2. ¿Alguna Vez ha Llegado a sus Manos Alguna Información de la UNP sobre el Cuidado Ambiental?

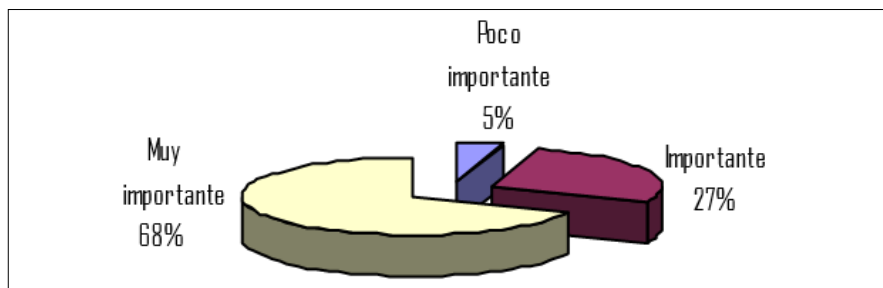


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 07, se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Qué tan Importante se Cree que Sería Realizar un Proyecto de Reciclaje en la UNP, que Comprometa a toda la Comunidad Universitaria?

Gráfico N° 07.

P3. ¿Qué tan Importante Cree que Sería Realizar un Proyecto de Reciclaje en la UNP, que Comprometa a Toda la Comunidad Universitaria?

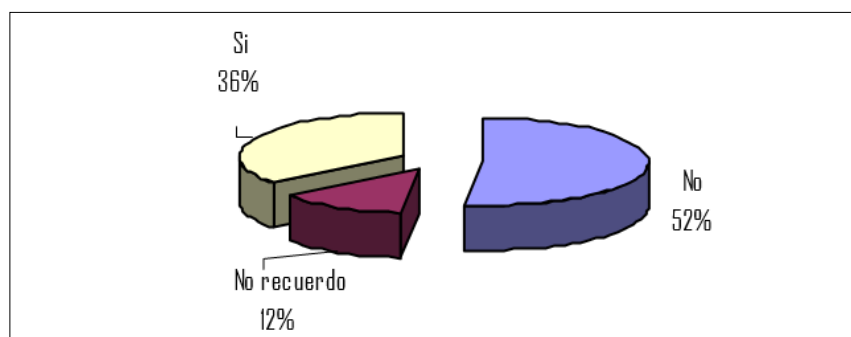


Fuente. Elaboración propia

El Gráfico N° 08, muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Alguna vez ha Recibido en Clase Algún Curso Sobre Estrategias de Educación Ambiental o Preservación del Ambiente?

Gráfico N° 08.

P4. ¿Alguna vez ha Recibido en Clase Algún Curso Sobre Estrategias de Educación Ambiental o Preservación del Ambiente?

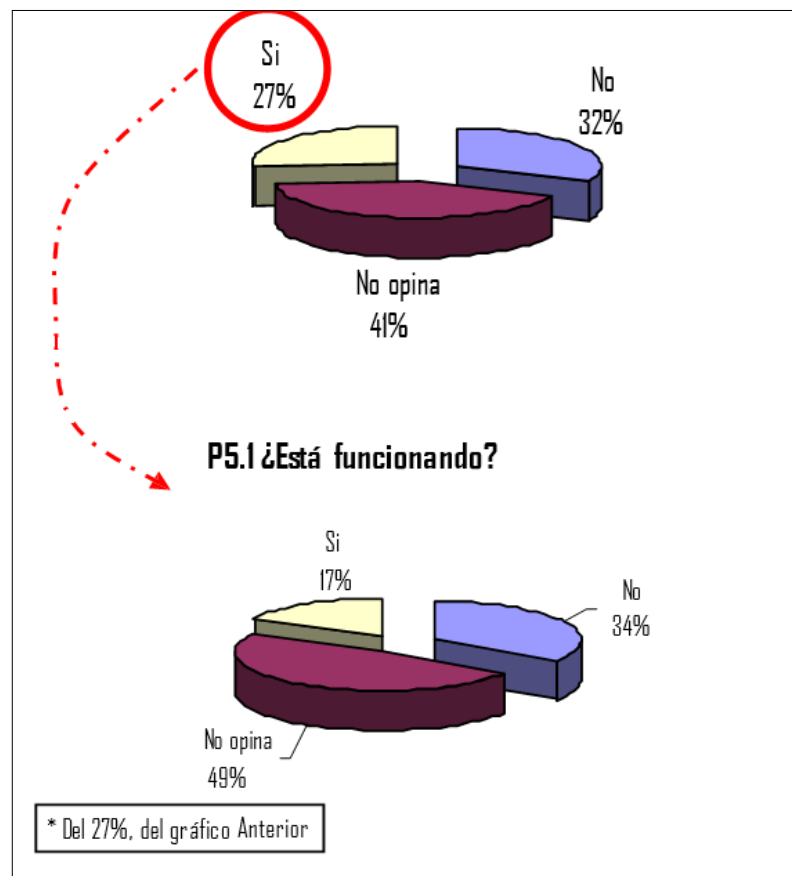


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 09, se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Se Ha Realizado Alguna Campaña de Gestión Ambiental en la UNP, Como Reciclaje de La Basura?

Gráfico N° 09.

P5. ¿Se Ha Realizado Alguna Campaña de Gestión Ambiental en la UNP, Como Reciclaje de La Basura?

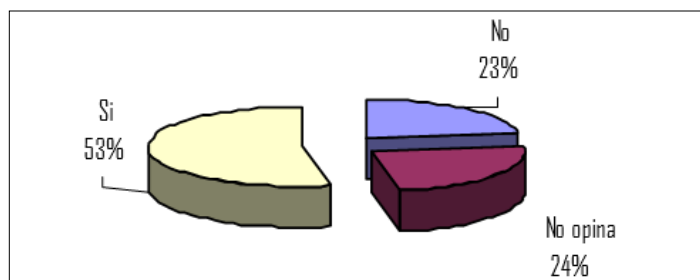


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 10, se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Crees, si se Implementa un Proyecto de Reciclaje en la UNP, la Comunidad Universitaria Participaría?

Gráfico N° 10.

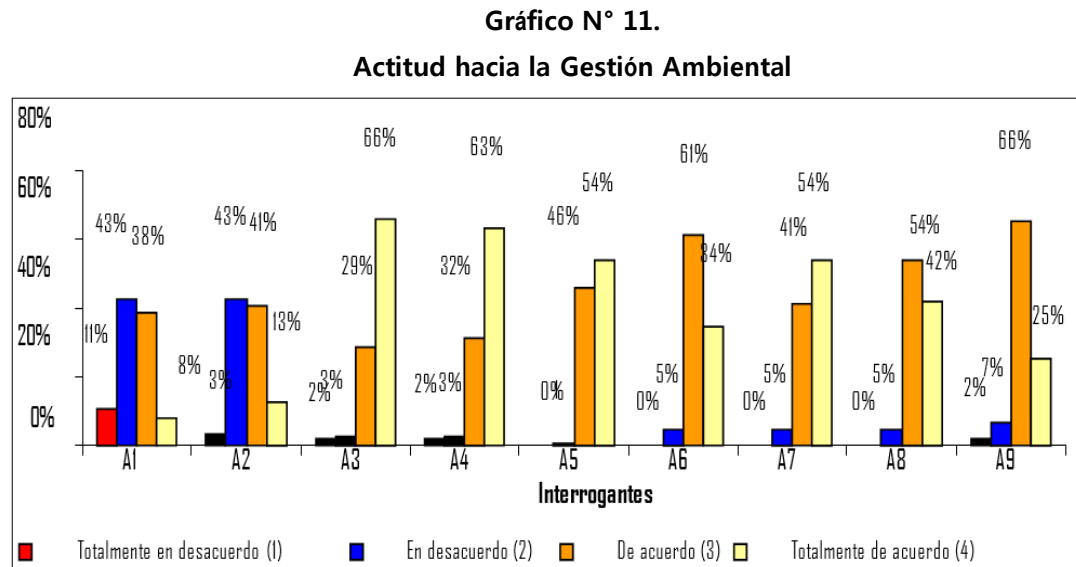
P6. ¿Crees, Si se Implementa un Proyecto de Reciclaje en la UNP, la Comunidad Universitaria Participaría?



Fuente. Elaboración propia

4.4.2. Actitud hacia la Gestión Ambiental

En el Gráfico N° 11, se muestra la Actitud hacia la Gestión Ambiental



Interrogantes de Gráfico N°

- A.1. ¿Los profesores tienen conciencia y preocupación por el medio ambiente?
- A.2. ¿A la universidad le interesa que sus alumnos desarrollen una conciencia ambiental?
- A.3. ¿Cree que los temas relacionados a la preservación del medio ambiente son importantes?
- A.4. ¿La universidad debería invertir dinero en programas de gestión y control ambiental, como reciclaje?
- A.5. ¿Cree que sería bueno que la UNP implemente programas o proyectos de reciclaje?
- A.6. ¿Le gustaría saber más sobre el reciclaje?
- A.7. ¿Preocuparse por temas ambientales puede ser una ventaja competitiva para la universidad?
- A.8. ¿Se debería realizar charlas, conferencias y demás, sobre temas medio ambientales?
- A.9. ¿Se siente comprometido con los temas ambientales y de la protección al ambiente en la UNP?

Análisis: Segmentando la encuesta por Rubros o Secciones tenemos:

1. Datos Generales

La población encuestada es equivalente, 50% de Género Femenino y 50% de Masculino.

2. Prueba de Conocimiento

Se tiene un promedio de 45% de respuestas positivas ante las interrogantes de los Gráficos N° 3, 4, 5 y 7; esto quiere decir que los alumnos tienen un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de la basura, reciclaje y gestión del ambiente.

3. Análisis de Percepción:

Se puede coleccionar de los Gráficos N° 8, 9, 10, 11, 12 y 14 que:

- Las autoridades poseen escasa preocupación y disposición en temas ambientales; no promueven, congresos, cursos, talleres, conferencias, participación activa del estudiante, etc.
- Existe interés por parte del alumnado en participar en alguna clase de programa o evento alusivo a la materia mencionada.

Se viene dictando el Curso de Recursos Naturales en Estudios Generales en todas las Carreras Profesionales, iniciativa que se resalta, la cual debe ser el impulso para poder programar temáticas que trasciendan y se complementen con otras materias y actividades.

4. Actitud hacia la gestión ambiental:

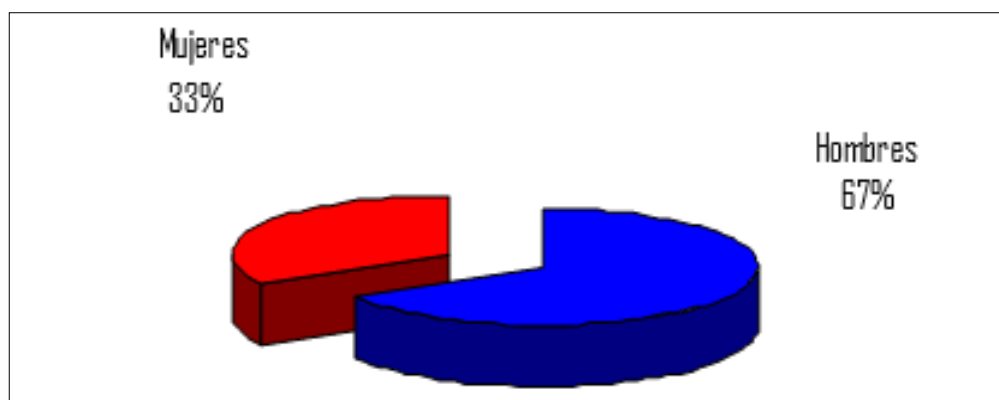
Los alumnos afirman que se necesita mayor difusión de los temas ambientales y comentan que se debe invertir en proyectos o programas de gestión ambiental (reciclaje).

4.4.3. Encuesta Realizada a Docentes y Administrativos de la UNP

4.4.3.1. Datos Generales

En el Gráfico N° 12, se muestra el % de Encuestados (24), mujeres (33%) y Hombres (67%)

Gráfico N° 12.
F2. Cantidad de Encuestados (24)

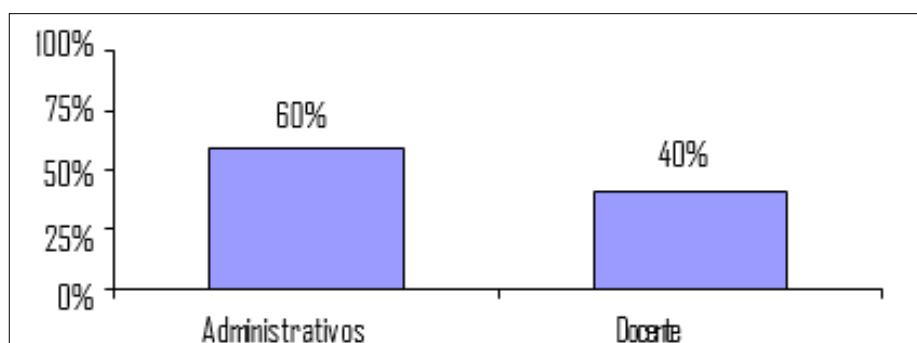


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico se muestra el % Encuestados (24), Administrativos (60%) y Docentes (40%)

Gráfico N° 13.

Encuestados

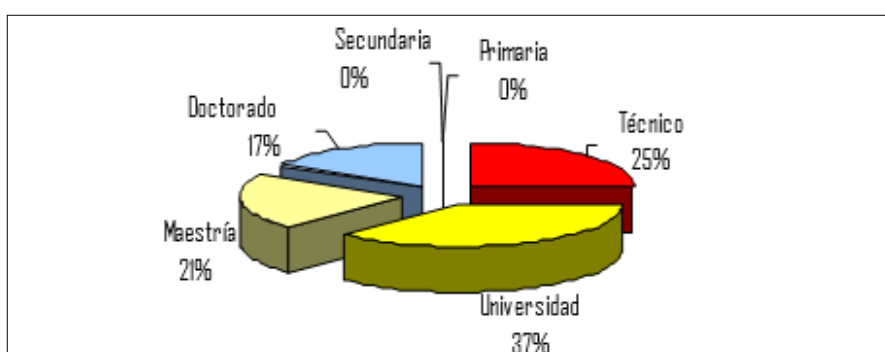


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 14 se muestra el % del Grado de Instrucción, donde el 17% cuenta con Doctorado, 21% con Maestría, 25% con Grado Universitario y 25% con Instrucción Técnica.

Gráfico N° 14.

F3. Grado de Instrucción



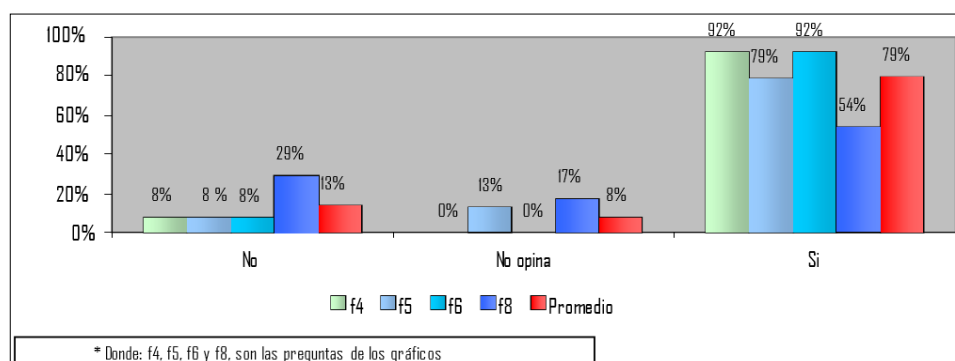
Fuente. Elaboración propia

4.4.3.2. Prueba de Conocimientos

En el Gráfico N° 15, se muestra el % de la Prueba de Conocimientos.

Gráfico N° 15.

Resumen de la Prueba de Conocimientos



Fuente. Elaboración propia

Interrogantes del gráfico Anterior

F.4. ¿Sabe usted que son los Residuos Sólidos?

F.5. ¿Sabe usted que es: ¿El Efecto Invernadero y Calentamiento Global?

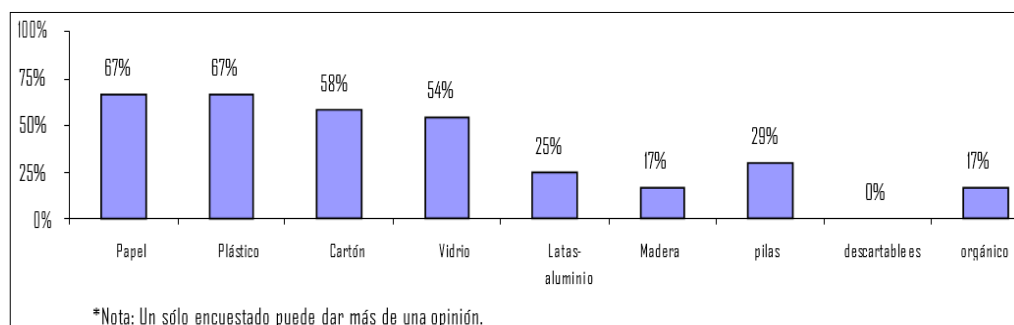
F.6. ¿Sabe usted que es: ¿El Reciclaje de Residuos Sólidos?

F.8. ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

En el Gráfico N° 16, se muestra el % de Artículos que se Pueden Reciclar dentro de la UNP.

Gráfico N° 16.

F7. ¿Sabe Usted que Artículos se Pueden Reciclar dentro de la UNP?



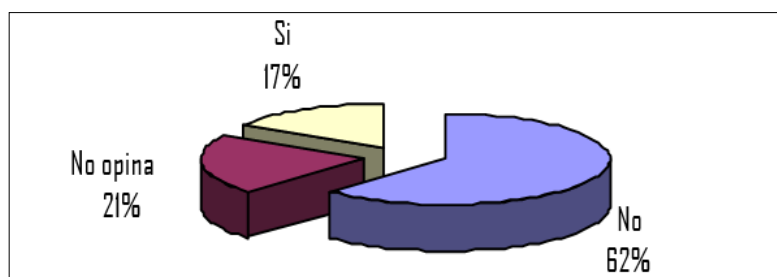
Fuente. Elaboración propia

4.4.3.3. Análisis de Percepción

En el Gráfico N° 17, se muestra el % si se ha Implementado un Sistema de Gestión Ambiental.

Gráfico N° 17.

P1. ¿La UNP Implementado un Sistema de Gestión Ambiental?

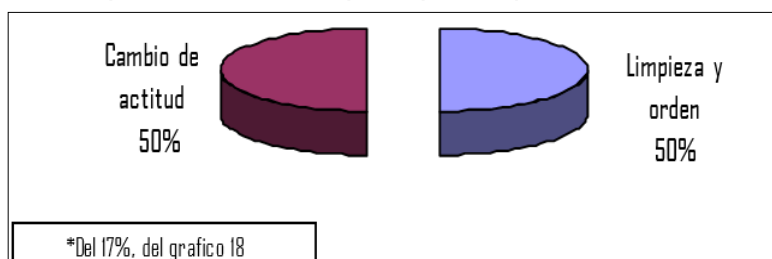


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico 18 se muestra el % de Razones por que se Implementa este Sistema de Gestión?

Gráfico N° 18.

P2. ¿Cuáles cree que fueron las Razones por la que se Implementa este Sistema de Gestión?

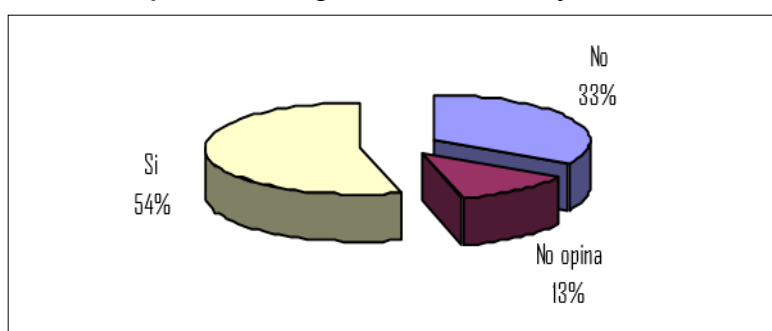


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 19, se muestra el % de si la UNP ha implementado algún sistema de manejo de desechos reciclables?

Gráfico N° 19.

P4. ¿ La UNP ha implementado algún sistema de manejo de desechos reciclables?

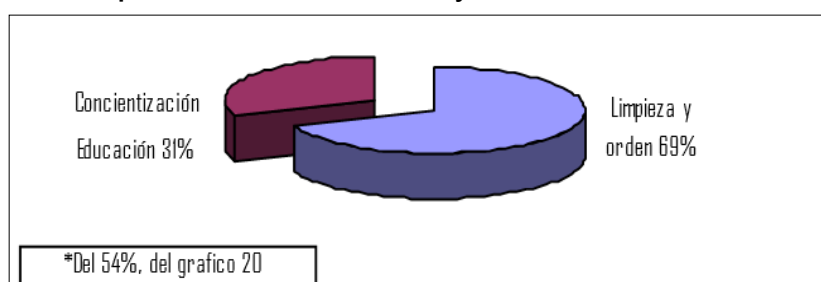


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 20, se muestra el % de cuál se cree que fueron las razones por las que se implemento el sistema de manejo de desechos reciclables.

Gráfico N° 20.

P5. ¿Cuál cree que fueron las razones por las que se implemento el sistema de manejo de desechos reciclables?

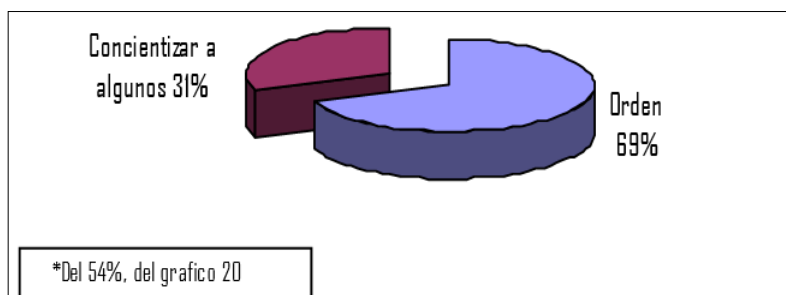


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 21, se muestra el % de los beneficios de la Implementación del Sistema de manejo de desechos reciclables?

Gráfico N° 21.

P6. ¿Cuáles han sido los beneficios de la Implementación del Sistema de Manejo de Desechos Reciclables?

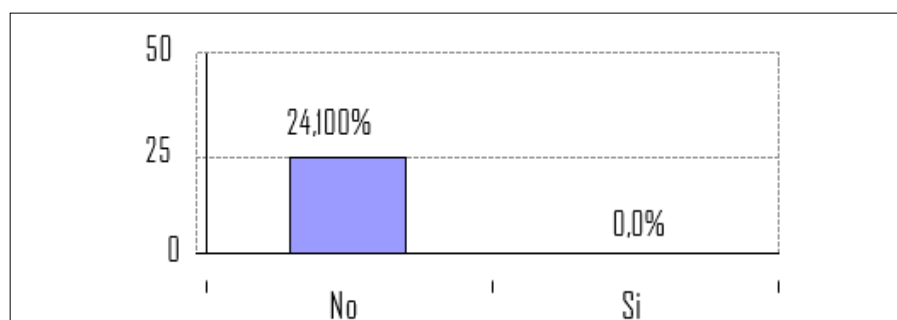


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 22, se muestra el % de conocimiento de si la UNP tiene una persona responsable de la Gestión de Desechos Reciclables.

Gráfico N° 22.

P7. ¿La UNP tiene una persona responsable de la Gestión de Desechos Reciclables

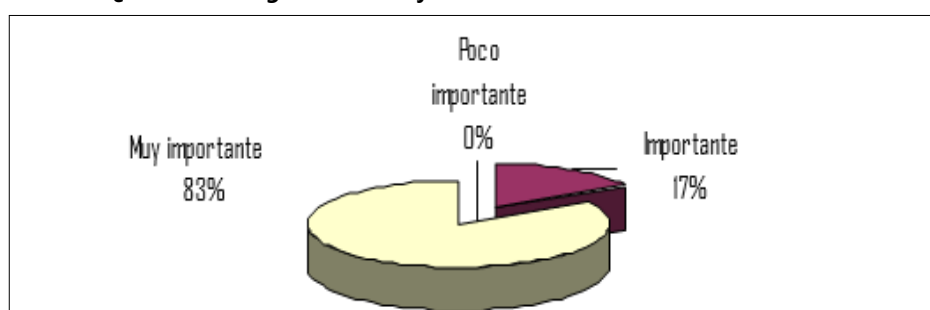


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 23, se muestra el % de ¿Cuán importante cree que sería Implementar un ¿Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

Gráfico N° 23.

P8. ¿Cuán importante cree que sería Implementar un ¿Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

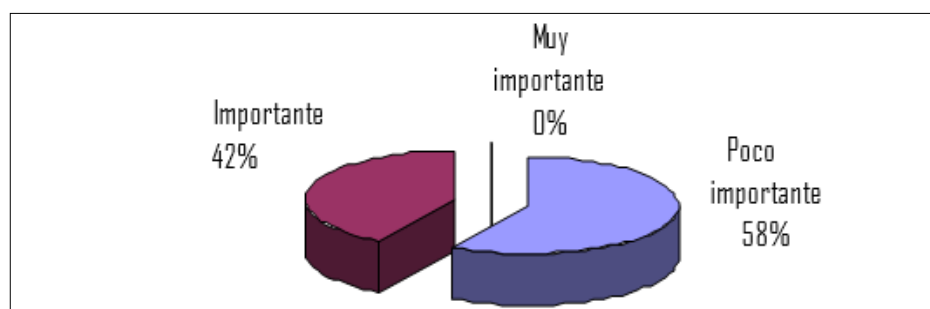


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 24, se muestra el % de ¿Cuán importante cree que son los temas Ambientales para la dirección de la UNP?

Gráfico N° 24.

P9. ¿ Cuán importante cree que son los temas Ambientales para la dirección de la UNP?

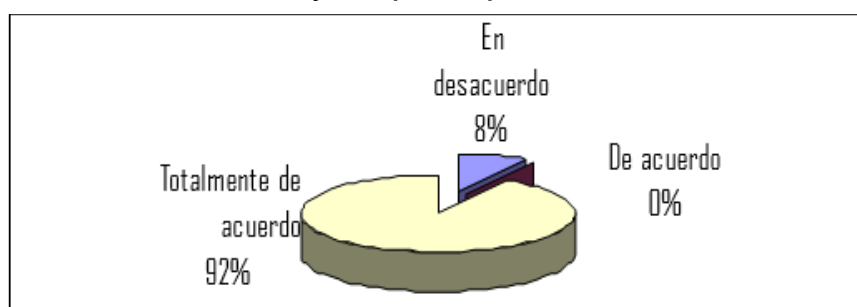


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 25, se muestra el % de si ¿Preocuparse por temas Ambientales puede ser una Ventaja competitiva para la UNP?

Gráfico N° 25.

P10. ¿Preocuparse por temas Ambientales puede ser una Ventaja competitiva para la UNP?

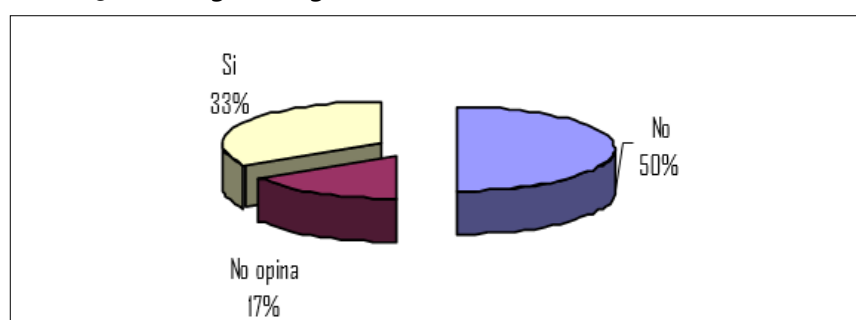


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 26, se muestra el % de sí; ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la Universidad Nacional de Piura?

Gráfico N° 26.

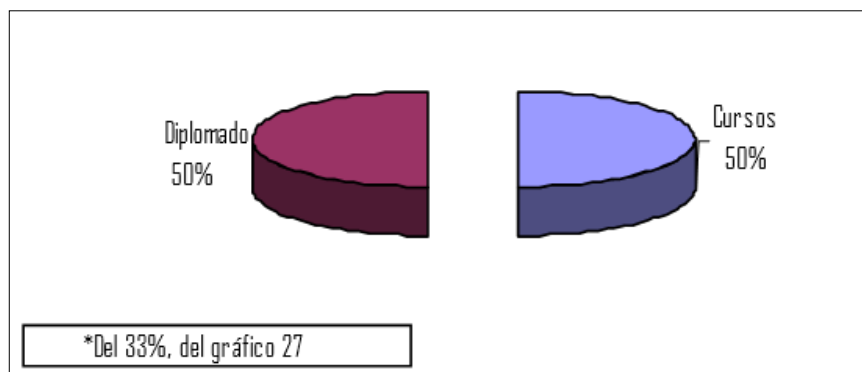
P11. ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?



Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 27, se muestra el % de sí; ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la Universidad Nacional de Piura?

Gráfico N° 27.
P11.1 ¿Qué Programa Existe?



Fuente. Elaboración propia

El Gráfico N° 28, muestra el % de que ¿Porque cree que la UNP, no posee un Programa de Educación Ambiental?

Gráfico N° 28.
P12. ¿Porque Cree que la Universidad no Posee un Programa de Educación Ambiental?



Fuente. Elaboración propia

4.4.3.4. Análisis: Se tiene las siguientes observaciones:

1. Datos Generales:

Participación del 67% de la Muestra del Género Masculino; 33% del Género Femenino. La mayoría de encuestados poseen Grado de Instrucción de Técnica a Superior. Ver Gráfico N° 15. Lo que indica que será más fácil poder transmitir conocimientos sobre Gestión Ambiental y Reciclaje de los Residuos Sólidos.

2. Prueba de Conocimiento:

79% de respuestas positivas ante las interrogantes que se muestra en el Gráfico N° 16; esto quiere decir que el personal de la UNP, tiene un conocimiento moderado y asequible

hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de los Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental.

3. Análisis de Percepción: Se tiene los siguientes puntos:

- Incertidumbre de saber si existe un Plan de Gestión Ambiental. Ver Gráfico N° 18, un Programa de Educación Ambiental. Ver Gráfico N° 27, en la UNP.
- Buen porcentaje de encuestados manifiesta que, si existió un Programa de Reciclaje con tachos de colores pero que no dio resultado por razones, como: Pocos Dispositivos de Almacenamiento Temporal, Falta de Educación Ambiental, Comunicación Eficaz, Escasa Participación, Falta de Liderazgo y Responsables del Proyecto. Ver Anexo N°3.
- No existe un encargado o responsable de la Gestión de Residuos Sólidos.
- Alto índice de personas que manifiestan que se debería realizar un Programa Integral de Reciclaje de Residuos. Ver Gráfico N° 24, resultando una Ventaja Competitiva con respecto a otras Universidades. Ver Gráfico N° 26.

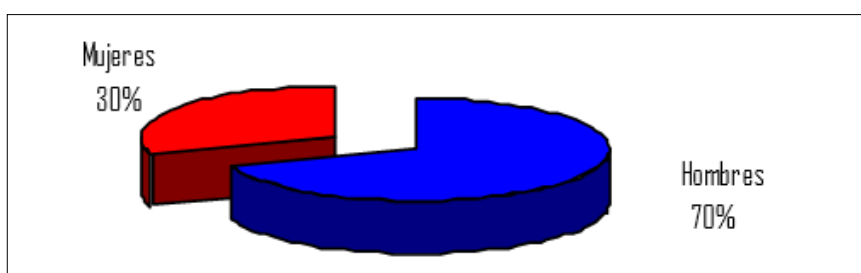
4.4.4. Encuesta Realizada a Personal de Mantenimiento

4.4.4.1. Datos Generales

En el Gráfico N° 29, de una Muestra de 10 encuestados el 30% son Mujeres y el 70% Hombres.

Gráfico N° 29.

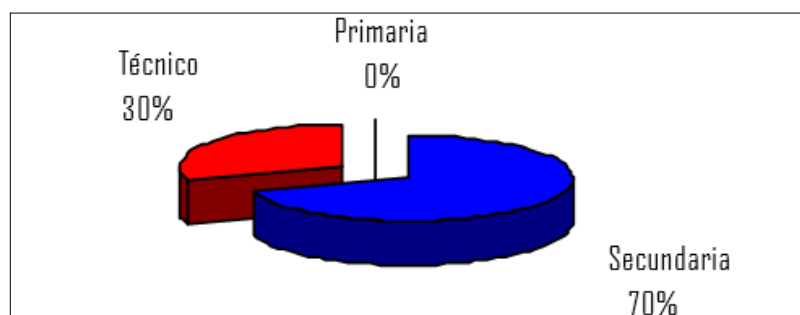
F2. Cantidad de Encuestados (Total:10)



Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico 30, Grado de Instrucción, el 30% son Técnicos, el 70% Secundaria y 0% Primaria.

Gráfico N° 30.
F3. Grado de Instrucción

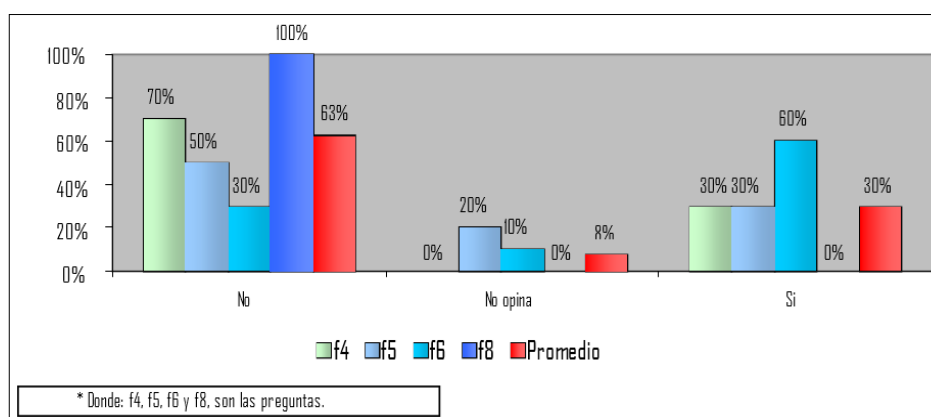


Fuente. Elaboración propia

4.4.4.2. Prueba de Conocimientos:

En el Gráfico N° 31, se muestra un Resumen de la Prueba de Conocimientos.

Gráfico N° 31.
Resumen de la Prueba de Conocimientos



Fuente. Elaboración propia

Interrogantes del Gráfico

F4 ¿Sabe usted que son los Residuos Sólidos?

F5 ¿Sabe usted que es: ¿El Efecto Invernadero y Calentamiento Global?

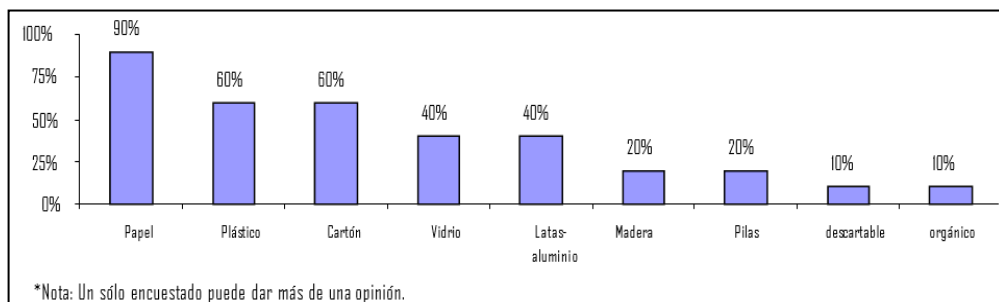
F6 ¿Sabe usted que es: ¿El Reciclaje de Residuos Sólidos?

F8 ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

En el Gráfico N° 32, se pregunta si sabe Usted que Artículos se pueden Reciclar en la UNP.

Gráfico N° 32.

F7. ¿Sabe Usted que Artículos se pueden Reciclar dentro de la UNP?

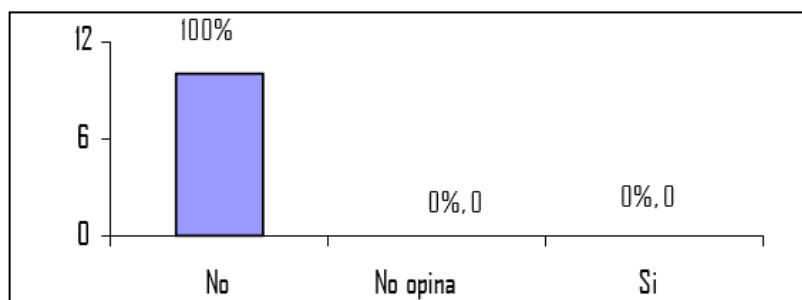


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico 33, se muestra que la UNP ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental.

Gráfico N° 33.

P1. ¿La UNP ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental?

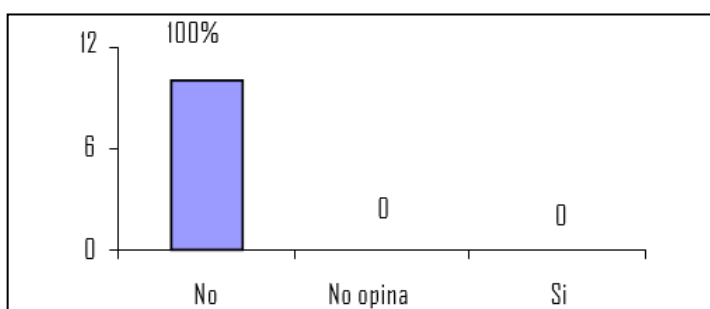


Fuente. Elaboración propia

El Gráfico N° 34, muestra que la UNP ha implementado un Sistema de Manejo de Residuos.

Gráfico N° 34.

P4. ¿La UNP ha implementado un Sistema de Manejo de Desechos Reciclables?

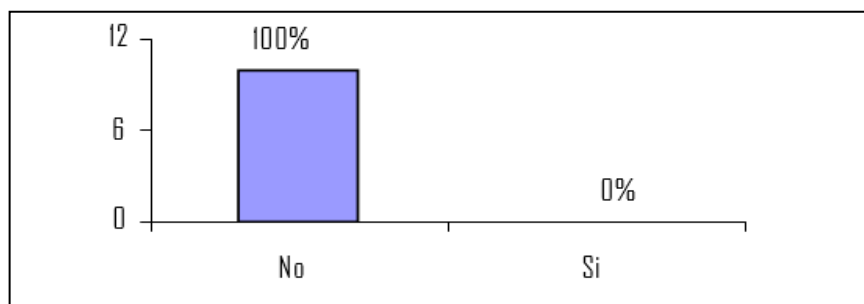


Fuente. Elaboración propia

El Gráfico N° 35, muestra que la UNP tiene una persona en la Gestión de Residuos Reciclables

Gráfico N° 35.

P7. ¿La UNP Tiene una Persona en la Gestión de Residuos Reciclables?

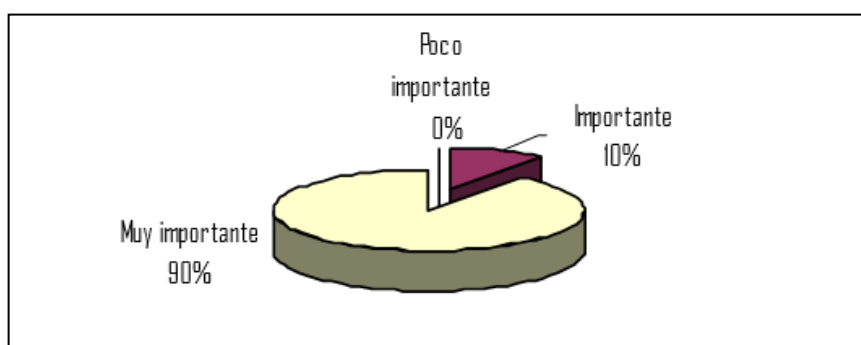


Fuente. Elaboración propia

El Gráfico N° 36, muestra: ¿Cuán Importante Cree que sería Implementar un Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

Gráfico N° 36.

P8. ¿Cuán Importante Cree que Seria Implementar un Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

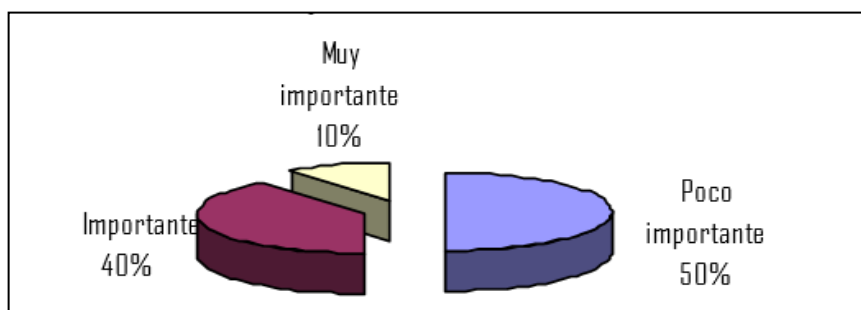


Fuente. Elaboración propia

El Gráfico N° 37, muestra: ¿Cuán Importante cree que son los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?

Gráfico N° 37.

P9. ¿Cuán Importante Cree que son los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?

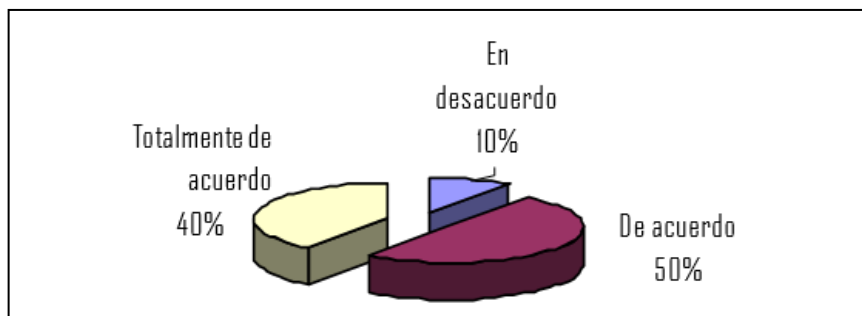


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 38, se pregunta si: ¿Preocuparse por Temas Ambientales puede ser una Ventaja Competitiva para la UNP?

Gráfico N° 38.

P10. ¿Preocuparse por Temas Ambientales puede ser una Ventaja Competitiva para la UNP?

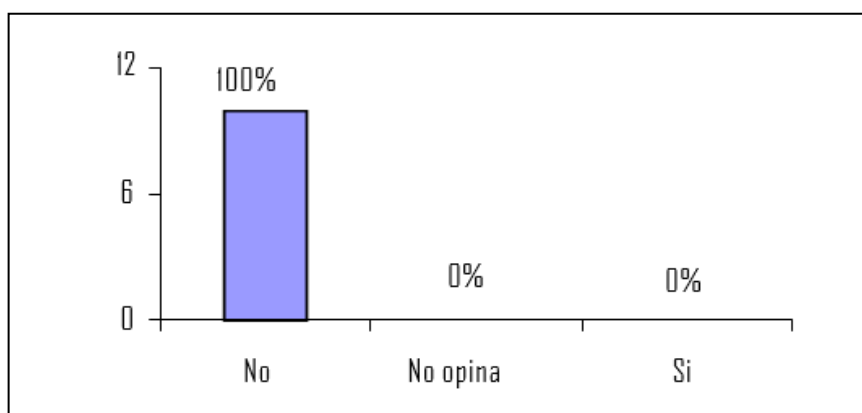


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico 39, se pregunta si: ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?

Gráfico N° 39.

P11. ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?

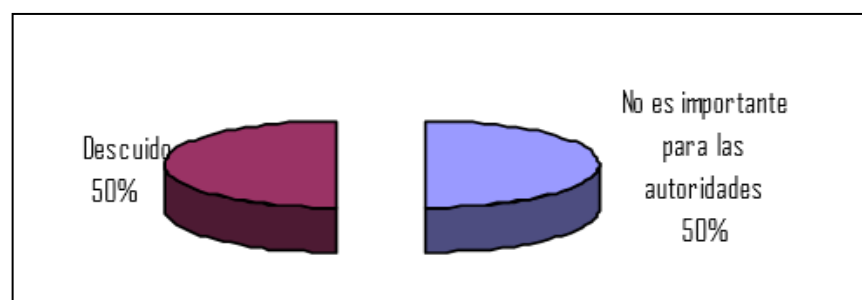


Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico N° 40, se pregunta: ¿Por qué Cree que la UNP, no Posee un Programa de Educación Ambiental?

Gráfico N° 40.

P12. ¿Por qué Cree que la UNP, no Posee un Programa de Educación Ambiental?



Fuente. Elaboración propia

Análisis: se tiene las siguientes observaciones:

1. Datos Generales:

La mayoría de encuestados poseen Grado de Instrucción Secundaria (70%) y Técnica (30%), por lo que esto podría ser un pequeño impedimento al tratar de transmitir los conocimientos sobre Gestión ambiental y Reciclaje de Residuos Sólidos.

2. Prueba de Conocimiento:

Se tiene 63% de respuestas negativas ante las interrogantes que se muestra en el Gráfico N° 32; esto quiere decir que el personal Obrero de la UNP, no tiene conocimiento idóneo de los temas en cuestión y por ende no será fácil la Concientización y Educación en la problemática de Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental. Tema prioritario antes de empezar el proyecto.

3. Análisis de Percepción:

- Se afirma la falta de un Plan de Gestión Ambiental y de Programas de Educación Ambiental en la UNP.
- No existe un Responsable de la Gestión de Residuos Sólidos.
- Sentimiento de despreocupación y poca importancia de la Dirección de la UNP, hacia temas ambientales.

Capítulo V: Propuesta de Gestión de Manejo de los Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura

5.1. Propuesta de Gestión

Para una gestión de los residuos de la Universidad Nacional de Piura (UNP); se necesita elaborar un inventario de los residuos sólidos generados; de sus características se podrá establecer su clasificación y definir la forma más adecuada de Recolección, Tratamiento y Disposición Final, desde el punto de vista económico y técnico. Es importante analizar la técnica que se utilizará para la Selección y Clasificación de los residuos que se constituyan en Residuos Sólidos beneficiosos, que permitan el logro de una Gestión ambiental de Calidad de los Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura.



Foto N° 05. Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos



Foto N° 06. Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos



Foto N° 07. Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos



Foto N° 08. Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos



Foto N° 09. Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos

5.2. Composición de los Residuos Sólidos Generados en la UNP

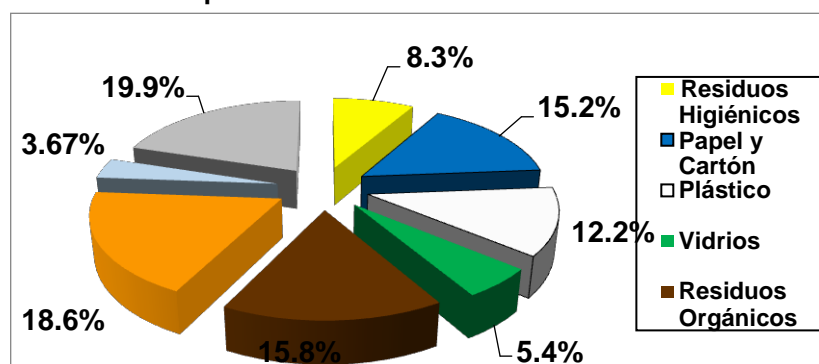
Los residuos sólidos generados pueden contener materiales que se conocer en profundidad para una buena gestión. La composición de los residuos urbanos está relacionada con la labor que se desarrolla en la Universidad Nacional de Piura. Para determinar la composición física de los residuos sólidos se realiza los siguientes pasos:

- Vaciar el contenido del recipiente con residuos y luego separar sus componentes según tipo de residuo.
- Los componentes diferenciados, se depositan en bolsas separadas mientras que los residuos que ya no se pueden segregar se unen para su posterior peso.
- Concluida la clasificación, se realiza el pesaje y registro de datos en el formato.

Del Análisis de los Residuos Sólidos de UNP, se puede apreciar la composición física promedio de los Residuos Sólidos Generados, que se muestra en el Gráfico N° 41.

Gráfico N° 41

Composición de Residuos Sólidos de la UNP



Fuente: Elaboración Propia

Cabe señalar que en esta composición no se está tomando lo referido a los residuos peligrosos generados en el Hospital Universitario UNP. Se puede observar en el Gráfico N° 01 que los Residuos Inorgánicos (Plástico, vidrio, papel y cartón) llegan a un 33% de los residuos generados. El porcentaje hallado en “Otros” llega al 20% ya que los residuos generados están mezclados, lo que dificultó la caracterización respectiva ya que se encontró restos de comida, servilletas y el mismo barrido de las aulas.

5.3. Densidad de los Residuos de la Universidad Nacional de Piura

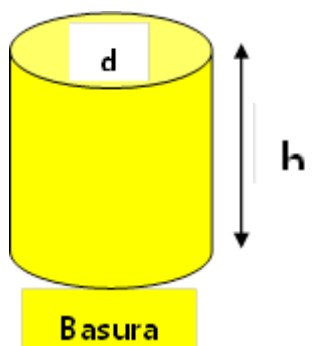
La densidad o peso específico se define como el peso de un material por unidad de volumen (generalmente en Kg/m³). Los datos del Peso Específico son necesarios para valorar la masa y el Volumen Total de los Residuos que tienen que ser gestionados.

El Peso Específico determinado es no compactado y para hallar la Densidad de los Residuos Sólidos, se debe realizar lo siguiente:

- Acondicionar un recipiente cilíndrico de 50 litros de capacidad.
- Se selecciona la muestra, registrándose en el formato correspondiente las mismas.
- Se introduce el material en el recipiente de plástico, cuyo volumen y peso se obtuvieron previamente.
- Una vez lleno, se levanta el recipiente 10 cm. sobre la superficie y dejarlo caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo, y se mide la altura libre superior, registrándose en el formato correspondiente.
- Finalmente se procede a pesar el recipiente con el material contenido y se registra, por diferencia se obtendrá el peso de la basura. Con estos datos se calculará el Volumen de los Residuos Sólidos.

5.3.1. Volumen del Cilindro

$$Volumen\ del\ Cilindro = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$



El Cálculo de la densidad se realizó en gabinete haciendo uso de la fórmula:

$$\text{Densidad} = \text{Peso} / \text{Volumen}$$

$$\text{Densidad} = 120.08 \text{ Kg/m}^3$$

5.3.2. Minimización de Residuos

Según la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314. La Minimización de Residuos es la acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

5.3.2.1. Estrategias de Minimización de Residuos

Dentro de las etapas de Manejo de Residuos Sólidos la reducción en el origen es una de las formas más eficaces de minimización de la generación de residuos.

Cuadro N° 08

Acciones para el Manejo de los Residuos Sólidos

Conceptos	Acciones
Reducir: Generar una cultura de residuos, Cambios en la conducta para generar una menor cantidad de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Consumir la mayor cantidad de productos naturales. • Evitar gastos innecesarios de papel sanitario. • Evitar el uso de bolsas plásticas en productos innecesarios. • Al comprar productos debemos elegirlos con empaque reciclable. • Evitar comprar envases y productos desechables, entre otros.
Reusar: Darles la máxima utilidad a las cosas sin destruirlas o desecharlas, darles otros usos a los objetos, para alargar su ciclo de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Usar hojas de papel de ambos lados, • Usar productos con envases retornables. • Elaborar objetos de residuos inorgánicos.
Reciclar: Usar el material reiteradas veces para Transformarlo industrial o artesanamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Acopiar los residuos separando cartones, plásticos y vidrio, etc.

Fuente: Elaboración Propia.

5.3.2.1.1. Segregación en la Fuente

Una adecuada Segregación en la fuente es diferenciar los residuos generados a través de su caracterización, diferenciando y separando los Residuos Peligrosos de los otros, así como también aquellos que se pueden reaprovechar en función del reúso y reciclado para obtener algún beneficio.

La Segregación de los residuos esta propuesta en base a la codificación por colores de los recipientes, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana. Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos NTP 900.058.2005.

Cuadro N° 09

Clases de Residuos según la Norma NTP 900.058.2005

Clase de Residuos	Color	Etiqueta
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo de Disposición de Metales (Latas de Leche, Café, y Pinturas)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo de Disposición de Papel y Cartón (Papel Blanco, Color, Guías Telefónicas, Sobres Manila, Cajas de Cartón)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo de Disposición de Plásticos (Botellas de Gaseosa, Yogurt, Galoneras de aceite)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo de Disposición de Vidrio (Botellas de Gaseosa, de Vino, Rehidratantes)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo de Disposición de Residuos Orgánicos (restos de comida, fruta, verdura)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo de Disposición de Residuos Generales (Restos de Barrido, Tetra Pack, Tecnopor)
Residuo Peligroso Reaprovechables		Dispositivo de Disposición de Residuos Peligrosos de Pedal (Animales Muertos, Gasas, Algodones, Guantes de Látex)
Residuos Punzocortantes		Dispositivo de Disposición de Residuos Punzocortantes (Hipodérmicas, Jeringas, Pipetas, Bisturís, Placas de Cultivo, Agujas de Sutura, Catéteres con Aguja y otros Objetos de Vidrio Enteros o Rotos u Objetos Corto Punzantes)

Fuente: Norma NTP 900.058.2005

5.3.2.1.2. Estrategia para lograr Segregación en la Fuente

Las acciones para lograr la segregación de los residuos sólidos de la UNP, es establecer actividades concretas que influyan de manera directa a la población universitaria. Estas actividades se detallan a continuación:

- Entrega de folletos, afiches, volantes, cartillas informativas y /o trípticos indicando la codificación de colores para cada tipo de residuos.
- Capacitación a la población universitaria en temas referidos a segregación.
- Realizar campañas de sensibilización.
- Elaborar paneles referidos a la segregación y buen manejo de residuos
- Sensibilizar a personal administrativo y operativo.



Foto N° 10. Quema de Residuos Sólidos



Foto N° 11. Residuos Sólidos Agrarios UNP



Foto N° 12. Residuos Sólidos Generales UNP



Foto N° 13. Residuos Metálicos

5.3.2.1.3. Segregación y Clasificación en la Fuente Residuos No Peligrosos y Peligrosos.

- **Residuos No Peligrosos**

Los residuos generados en la UNP de origen comercial, serán segregados de acuerdo a la NTP 900.058.2005. Los Residuos Ordinarios o Comunes no tienen ningún aprovechamiento: papel carbón, envolturas de golosinas, barrido de oficinas, salones y jardines, colillas de cigarrillo, papeles encerados, sucios y papel higiénico; y residuos biodegradables de alimentos, hojas, restos de vegetales y poda de árboles.

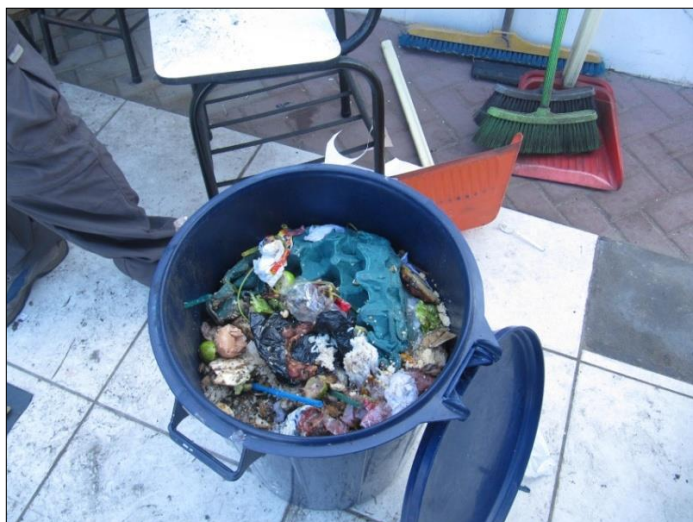


Foto N° 14. Restos de Alimentos de Cafetería Campus Universitario UNP

Los Residuos reciclables los cuales pueden ser integrados en un proceso productivo papel, cartón, revistas, periódicos, botellas plásticas, bolsas de polietileno, vidrio.



Foto N° 15. Residuos Reciclables. Campus Universitario. UNP

- **Residuos Peligrosos**

El manejo de residuos sólidos debe comenzar desde el origen, con la clasificación de los residuos como parte del concepto de minimización de residuos peligrosos; esta práctica trae como beneficio

- a. Minimizar riesgos a la salud, mediante la separación de residuos contaminados con agentes patógenos o tóxicos, a fin de no contaminar el resto de residuos.
- b. Reducir costos operativos en el manejo de residuos peligrosos
- c. Reutilizar residuos que no requieren tratamiento.

Clasificación de Residuos Sólidos:

- Clase A: Residuo Biocontaminados;
- Clase B: Residuo Especial; y
- Clase C: Residuo Común.

La Norma Técnica Peruana (NTP) de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios Resolución Ministerial N°217-2004/MINSA establece que el Hospital Universitario de la Universidad Nacional de Piura, genera Residuos de Clase A: Residuos Biocontaminados, los cuales son de los siguientes tipos:

- **Tipo A.4: Punzo Cortantes**

Compuestos por elementos punzo cortantes que tuvieron contacto con pacientes o agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de sutura, catéteres con aguja y otros objetos de vidrio enteros o rotos u objetos corto punzantes desechados.

5.3.2.1.4. Reaprovechamiento









El Reaprovechamiento de los Residuos Sólidos generados en la Universidad Nacional de Piura, es el de volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo residuo sólido.

- **Adopción del Código de Colores para la Clasificación de Residuos de la UNP.**

La adopción de colores se ha realizado de acuerdo a la Norma Técnica Peruana. NTP 900.058.2005 para lo cual se ha distribuido como se indica a continuación.

Cuadro N° 10.

Clases de Residuos según la Norma NTP 900.058.2005

Clase de Residuos	Color	Etiqueta
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo para metales (Latas de leche, café, pinturas)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo para papel y cartón (papel blanco, color, guías telefónicas, sobres manila, cajas de cartón)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo para plásticos (Botellas de gaseosa, yogurt, galoneras, aceite)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo para vidrio (Botellas de gaseosa, de vino, rehidratantes)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo para residuos orgánicos (restos de comida, fruta, verdura)
Residuo No Peligroso Reaprovechables		Dispositivo para residuos generales (Restos de barrido, tetra pack, tecno por)
Residuo Peligroso Reaprovechables		Dispositivo para residuos peligrosos de pedal (animales muertos, gasas, algodones, guantes de látex)
Residuos Punzocortantes		Dispositivo para residuos punzocortantes (hipodérmicas, jeringas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de sutura, catéter con aguja, objetos de vidrio u objetos corto punzantes)

Fuente: Norma Técnica Peruana. NTP 900.058.2005

Con el fin de facilitar el proceso de estandarización de colores y aprendizaje interno, se colocará una Tabla de Colores para cada punto de Almacenamiento Temporal de Residuos.

5.3.3. Almacenamiento Temporal e Intermedio

El almacenamiento intermedio y central temporal se ha elaborado tomando en cuenta las dimensiones del área y las características de los residuos.

5.3.3.1. Acondicionamiento de Residuos Peligrosos

El acondicionamiento es la preparación de áreas con materiales e insumos para clasificar los residuos de acuerdo a criterios técnicos, considerando la información del diagnóstico,


principalmente la concerniente a la caracterización de residuos; como volumen de producción y clase de residuo de cada local.

5.3.3.2. Requerimientos

- Recipientes con tapa en forma de embudo invertido;
- Bolsas de polietileno de alta densidad; y
- Recipientes rígidos e impermeables resistentes a fracturas y pérdidas de contenido, herméticamente cerrados de capacidad mayor a 2 litros y preferentemente transparentes para que pueda determinarse fácilmente si están llenos en sus $\frac{3}{4}$ partes; para el almacenamiento de residuos punzo-cortantes. Los recipientes serán rotulados dependiendo del Tipo de Residuo y Color que se indica en el Cuadro N° 11

Cuadro N° 11

Colores y Símbolos Residuos Sólidos Hospitalarios

Tipo de Residuo	Color de Bolsa	Símbolo
Biocontaminados	Rojo	
Comunes	Negra	Sin Símbolo

Fuente: Norma Técnica N° 008-MINSA/DGSP-V. O1: Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.

- Dichos dispositivos deberán estar rotulados para mayor información



Figura N° 02. Rotulado de Dispositivos de Recogida

5.3.3.3. Acondicionamiento de Residuos No Peligrosos

Las áreas para acondicionamiento temporal de Residuos No Peligrosos, deberán ubicarse en lugares estratégicos de los locales con el fin de poder optimizar la Ruta de Recogida; según el estudio de caracterización realizado sobre el volumen y características de los residuos.

5.3.3.3.1. Requerimientos

- Recipientes con tapa en forma de vaivén
- Los recipientes contarán con una bolsa en los dispositivos de disposición temporal de Residuos Sólidos.

- c. Recipientes rígidos e impermeables resistentes a fracturas y lavables.
- d. Para el almacenamiento temporal deberá contar con Contenedores apropiados de acuerdo a la cantidad y volumen de recepción.

5.3.4. Elección de la Técnica de Minimización de Residuos Sólidos

Analizando las técnicas existentes (Técnicas de Minimización de Residuos Sólidos), se tomaron en cuenta los siguientes parámetros para elegir la técnica idónea:

1. Cantidad de inversión requerida.
2. Complejidad de implementación
3. Beneficio y participación social
4. Recuperación de la inversión
5. Grado de sensibilización
6. Tiempo de implementación
7. Mercado.

Para elegir la alternativa adecuada se utilizó una Matriz de Selección (Adaptación de la Matriz FACTIS utilizada para Estudio de Costos de Calidad²⁰), ponderando los factores principales.

En los Cuadros N° 12 y N°13, se aprecia la Matriz y los 7 Criterios con sus ponderaciones correspondientes. En cada uno de los Criterios se consideró 3 opciones, luego a cada criterio, de acuerdo a su importancia, se dio la ponderación correspondiente. Para encontrar el Tratamiento de Residuos más adecuado, se multiplico la ponderación con el puntaje de cada opción, resultando que la Técnica de Segregación en la Fuente es la más adecuada a los requerimientos del proyecto, con un total de ponderación de 69 puntos, luego el Centro Recolector con 66, Reciclaje con 63, Incineración 53 y Compostaje 57.

20 Centro de Desarrollo Industrial del Perú. Disponible en: http://www.cdi.org.pe/pdf/Inf_Postulacion_ASTILLERO_LIDER_6.pdf

Cuadro N° 12.
Matriz y Criterios

Criterios							Ponderación
A		Requiere Inversión					5
	1	Poco	2	Media	3	Alto	
B		Complejidad de Implementación					4
	1	Alto	2	Media	3	Poco	
C		Beneficios y Participación Social					5
	1	Poco	2	Media	3	Alto	
D		Recuperación de la Inversión					4
	1	No hay	2	Largo	3	Corto	
E		Grado de Sensibilización					3
	1	Alta	2	Media	3	Poca	
F		Tiempo de Implementación					3
	1	Largo	2	Mediano	3	Corto	
G		Mercado					3
	1	Reducido	2	Regular	3	Amplio	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 13.

Técnica de Minimización	Criterios							Total
	A	B	C	D	E	F	G	
Centro Recolector	10	8	15	12	3	9	9	66
Reciclaje	15	4	15	8	6	6	9	63
Segregación en la Fuente	10	8	15	12	6	9	9	69
Incineración	15	4	5	8	9	9	3	53
Compostaje	10	8	10	8	9	9	3	57

Fuente: Elaboración propia

5.3.5. Etapas para la Manipulación de Residuos Sólidos

Lo importante para la Administración de los Residuos Sólidos en la UNP, es identificar las diversas etapas en la manipulación de los Residuos, entre las cuales, de acuerdo al estudio realizado, anteriormente en el presente documento, se identificaron tres etapas, las cuales se tomaron en cuenta para proponer las siguientes etapas:

1. Generación
2. Recolección y Transporte
3. Clasificación Final y Almacenamiento Temporal.

5.3.5.1. Generación

Es la Primera Etapa que debe plantearse en la definición de las acciones a tomar dentro de la universidad y en la que debe estar presente la educación (concientización) en el tema de Segregación de residuos por parte de la Comunidad Universitaria de la Universidad Nacional de Piura. En la Generación de Residuos se tienen 3 Tipos:

- **Residuos Comunes.**

Este Tipo de Residuo será sometido a la Segregación en la Fuente de Generación o sea, a la operación de separación por parte de los generadores (alumnos, docentes, administrativos y personal de limpieza). Para ello, los Residuos deben clasificarse y seleccionarse en Reciclables y No Reciclables, usando los tachos que se colocarán en cada facultad y Centros Administrativos de la Universidad.

- **Residuos Hospitalarios.**

Se procederá con el mismo criterio de segregación en la fuente resaltando que los posibles residuos de carácter peligroso serán separados para su Disposición Final por una EPS-RS.

- **Residuos Tecnológicos.**

Estos generalmente son artículos dados de baja, para los cuales la deficiencia encontrada está en la gestión administrativa, pues ésta impide liberarse del activo para darle un reuso apropiado.

5.3.5.2. Recolección y Transporte

- **Residuos Comunes.**

La recolección interna del material reciclable segregado en los Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos, estará a cargo del personal de mantenimiento, el cual después de recolectar las bolsas de residuos que contienen los Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos de Colores, serán trasladados al almacén central de residuos para su clasificación final y almacenamiento temporal de acuerdo a sus características. La Recolección de los Residuos Sólidos Reciclables para su comercialización, será realizada por el Cliente. Para esto se tendrá en cuenta la Cartera de Clientes propuesta.

Ver Cuadro N° 11. Es importante señalar que la frecuencia de venta será mensual y la de Recogida de Residuos Sólidos Interna será diaria.

- **Residuos de Laboratorios y Hospitalarios.**

Para los Residuos Peligrosos se propone que su Disposición Final sea realizada por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS). Tales como JOSCAN (Piura) y BEFESA (Piura), o una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS). Empresas Registradas en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).



Foto N° 16. Unidad de Transporte de Residuos

5.3.5.3. Clasificación Final

Teniendo las bolsas con Residuos Sólidos, Reciclables y No Reciclables, se clasifican en una mesa de trabajo, la bolsa que contiene los residuos, según sus características (papel, cartón, vidrio, plástico, etc.). Esta acción estará a cargo del personal asignado para estas labores como se vio en capítulos anteriores. Es muy importante que los residuos reciclables sean acondicionados en sacos o bolsas plásticas para facilitar su transporte de forma adecuada, protegerlos de riesgos y luego depositarlos en los lugares previamente designados. La bolsa que contiene los residuos no reciclables, no se clasificará, pero se almacenará temporalmente para ser recolectado después.

5.3.5.4. Almacenamiento Temporal.

Este Almacenamiento Temporal está dividido en dos secciones para los residuos Reciclables y No Reciclables. Los Residuos Reciclables se almacenarán de acuerdo a las características de los Residuos Sólidos (Papel, Cartón, Vidrio, Plástico). Los Residuos No Reciclables se almacenarán temporalmente, y serán recogidos por la Unidad de Recolección durante el día.

5.3.6. Plan de Gestión de Residuos

El Plan de Manejo de Residuos es veces un documento de carácter gerencial y para este caso en especial, su gestión estará a cargo de la Dirección General de Administración. Dicho

Plan apunta y describe acciones, con respecto al manejo de la basura en el ámbito de la Universidad Nacional de Piura, tomando en cuenta los aspectos relativos a la generación, segregación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento y disposición final de estos residuos para la protección de la salud pública. En el desarrollo del Plan de Manejo para la Gestión de Residuos Sólidos, se deberá contemplar los siguientes puntos:

- Desarrollo de Líneas de Responsabilidad.
- Definición de Cantidad, Tipo y Fuentes Generadoras de Residuos.
- Diseño y Desarrollo de Infraestructura para Almacenaje de residuos, con la separación de Residuos bajo características de Residuos Reciclable y No Reciclable.
- Localización, implementación y disposición de los tipos de residuos en el almacén de RS.
- Entrenamiento impartido a todo el personal que trabaja con residuos de una manera general y en particular los que lo hacen con residuos peligrosos.
- Canal de comunicación eficiente, entre Administración del Proyecto, Comunidad y Autoridades Universitarias, y una coordinación activa y fluida con el personal de limpieza.

A continuación, se detallan algunos de los puntos antes mencionados:

5.3.6.1. Desarrollo de Líneas de Responsabilidad

Los responsables de la gestión son el Jefe del Área de Ingeniería, conjuntamente con sus colaboradores inmediatos (operadores) y las autoridades supervisoras responsables.

5.3.6.2. Desarrollo de Infraestructura para el Reciclaje de Residuos

El diseño de la infraestructura contemplara:

- Ambiente para la manipulación y clasificación de los residuos sólidos reciclables.
- Almacenamiento temporal para los residuos sólidos reciclables.
- Almacenamiento temporal para los residuos no reciclables.

Actualmente no se cuenta con un Almacén Central de Residuos. Lo que se propone es una disposición eficiente de los espacios y una limpieza general.

5.3.7. Localización del Proyecto

El proyecto tiene como ámbito de trabajo la UNP por la cual uno de los aspectos importantes para la implementación del servicio, es la localización de la infraestructura civil a construir, el cual debe estar ubicado y construido de tal forma que permita el acceso rápido y seguro de las unidades de recolección para la comercialización.

5.4. Aspectos Técnicos y Operativos

5.4.1. Tamaño del Proyecto

En este punto se busca determinar el tamaño óptimo del proyecto de acuerdo a los diversos factores de mercado que lo condicionan.

Para el caso de nuestra investigación el Tamaño del Proyecto está referido a lo siguiente:

5.4.2. Cantidad de RS en TM/AÑO.

El Tamaño del Proyecto está supeditado a variables, tales como la DEMANDA de residuos Sólidos, Disponibilidad de Recursos, Infraestructura, Localización y la Generación Futura Proyectada de Residuos Sólidos Reciclables. Para la presente investigación, se trataron los siguientes aspectos:

- Tamaño en Función a la Capacidad de Inversión.
- Tamaño en Función a la Disponibilidad de Recursos.

5.4.3. Tamaño en Función de la Capacidad de Inversión

La UNP mediante la Dirección General de Administración que es el encargado de administrar sus recursos, tiene la atribución de disponer de los recursos económicos para la mejora de las instalaciones y la inversión en proyectos viables en la UNP como lo viene realizando.

5.4.4. En Función de la Disponibilidad de Recursos

Para la Implementación del Manejo de Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura, se requiere Recursos Humanos, Recurso Económicos y Recursos de Equipos, Maquinaria e Infraestructura. Dichos recursos deberán ser gestionados (adquiridos o contratados).

5.5. Infraestructura y Equipamiento

Previo a la Recolección y Transporte de RSR se requiere instalar una infraestructura civil, dentro de la UNP como Punto de Almacenamiento Central o Primario, para lo cual tenemos:

1. Infraestructura Actual:

La UNP no cuenta con un Almacén Central de Residuos Sólidos.

2. Infraestructura que se Requiere:

El área actual que se necesita con las siguientes características un dimensionamiento de espacios, para que se pueda tener:

- 01 Ambiente para la Manipulación y Clasificación de los Residuos Sólidos Reciclables y No Reciclables, Área: 122 m².
- 01 Almacén Temporal para los Residuos Sólidos Reciclables. Área: 40 m².
- 01 Almacén Temporal de los Residuos No Reciclables, estos residuos son recogidos por los camiones recolectores todos los días. Área: 17.5 m².

3. Personal

El personal responsable de la Recolección, Clasificación y Almacenamiento serán dos integrantes del Personal de Mantenimiento de la UNP. La Administración estará a cargo de la Oficina de Administración General de la UNP. El personal será capacitado previamente y se le asignará sus funciones. La magnitud de la operación está en función de:

- La cantidad a recoger.
- Los puntos en donde se realiza la recolección: Son 32 pabellones
- El tiempo que demora realizar una segregación en el almacén: Es de 24 min.

5.5.1. Equipos

Están dados por: Dispositivos de Disposición Temporal de Residuos Sólidos de Colores para la Segregación de Residuos Reciclables y No Reciclables. La Cantidad Total de Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos nuevos es de 38 de Colores Verde Amarillo y Azul y 40 Dispositivos de Disposición Temporal de Almacenamiento de Residuos Sólidos de Colores VERDE AMARILLO y AZUL y 6 Contenedores de Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos, y 02 Unidades de Transporte del Material Recolectado en los Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos. Equipos insuficientes para la UNP.

5.6. Recolección y Transporte de Residuos Solidos

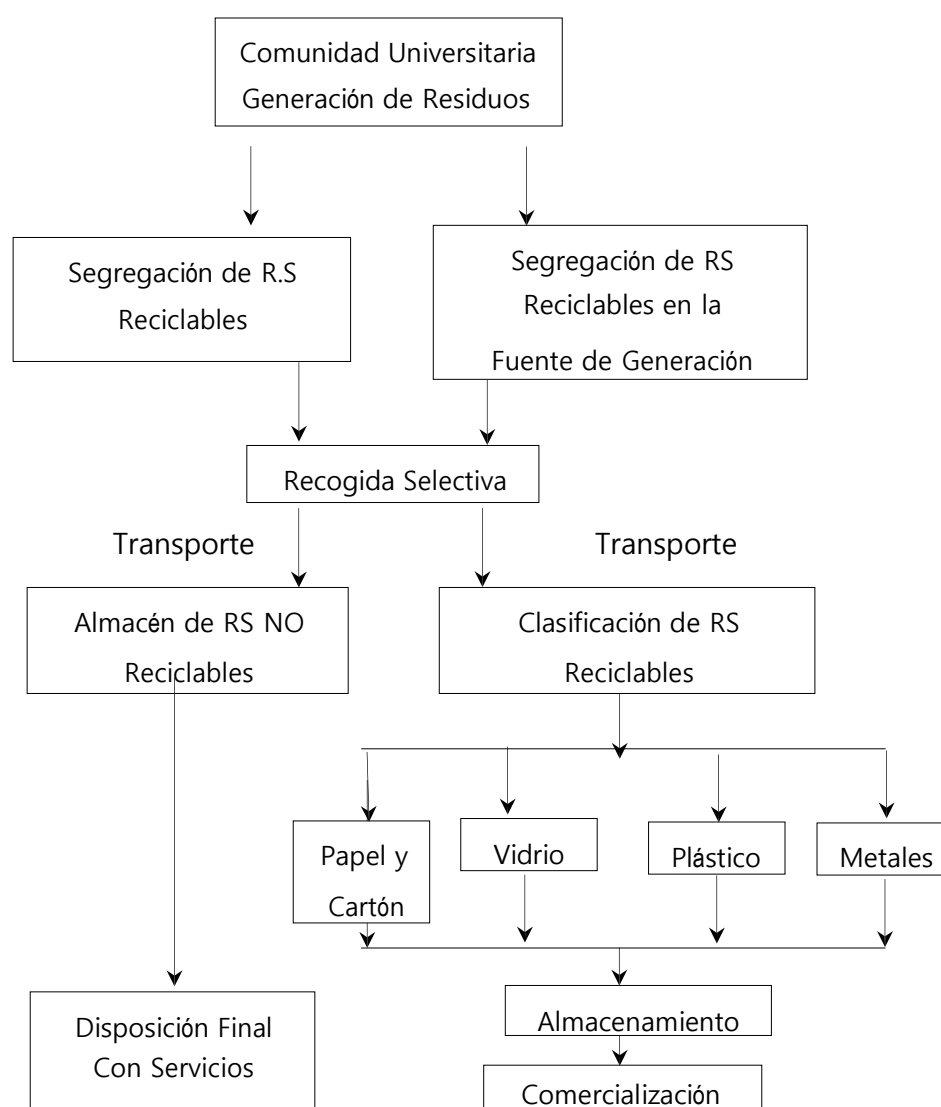
El Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, comprende una serie de actividades previas a la implementación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, como la de:

- Generar un Proceso de Información-Educación (Capacitación)-Concientización, para luego invertir en acondicionamiento del Equipo de Trabajo (Recursos Humanos, Maquinaria, Equipos, y otros).
- Determinar un Proceso de Recolección y Limpieza en los puntos de acopio.

- Realizar un Proceso de Manejo Interno y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos
 - Proceso de capacitación y monitoreo permanente en proceso del manejo interno.
- Del Servicio de Manejo de Residuos se espera obtener los siguientes resultados:
- Óptimo Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos Reciclables, generados en la UNP.
 - Eficaz Disposición Sanitaria de los Residuos Sólidos Generados.
 - Orden y Limpieza en los Puntos de Recogida de Residuos Sólidos de la UNP.
 - Realizar Programas de Capacitación Permanente del Personal que realiza el Manejo Integral de los Residuos Sólidos de la UNP, con el objetivo de Optimizar el Proceso de Recolección y Disposición actual de la UNP.

Figura N° 03.

Diagrama de Bloques del Proceso de Segregación y Recolección de Residuos Sólidos UNP



5.7. Proyección y Supuestos de Estimación.

Descripción	S/Kg	2014			2015			2016		
		Σ (Kg)	S/.	%	Σ (Kg)	S/.	%	Σ (Kg)	S/.	%
Papel Blanco	0.78	1089	849	14	1429	1115	11	1003	782	6
Papel	0.68	115	78	1	154	105	1	60	41	1
Cartón	0.14	1485	208	19	2079	291	16	2923	409	19
Papel Periódico	0.10	1060	106	13	1309	131	10	1835	184	12
Botellas	0.25	1480	370	19	2324	581	18	3544	886	23
Papel Color	0.25	2698	675	34	5479	1370	43	6325	1581	40
TOTAL		7927	2286	100	12774	3593	100	15690	3883	100

Fuente: Elaboración Propia.

Realizando los supuestos de la Estimación de la Oferta tenemos:

1. **Metodología Actual:** Siguiendo con la Comercialización y el Tipo de Recogida actual, tendríamos en un horizonte de proyección de tres años lo siguiente:

Descripción		2017		2018		2019	
S/Kg	Producto	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
0.78	P. Blanco	1200	936	1380	1076	1516	1182
0.68	P.	120	82	180	122	240	163
0.14	Cartón	3892	545	4688	656	5403	756
0.10	P. Periódico	2430	243	2840	284	3265	326
0.25	Botellas PET	4586	1146	5438	1360	6301	1575
0.25	P. Color	7559	1890	8038	2009	8787	2197
	Total	19 786	4 842	22 564	5 507	25 512	6 199

Fuente: Elaboración Propia

2. **Metodología Propuesta:** Mediante la Segregación en la fuente de Generación se recuperarán los residuos desechados, pero aun poseen Valor de Reuso, y llevar Educación Ambiental a los sectores administrativos, alumnado, personal obrero y profesores. Para desarrollar este supuesto se tiene como variables: El material reaprovechable se desecha (20% de los residuos recolectados) y las variaciones en el incremento de la población universitaria (15% de Alumnos - Fuente: Área de Planificación de la UNP). Los precios de venta incrementan, al contar con más opciones de comercialización de RS.

Descripción		2014		2015		2016	
S/Kg	Producto	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
1.00	P. Blanco	3418	3418	3996	3996	4669	4669
0.75	P.	319	240	373	280	436	327
0.35	Cartón	6298	2204	7362	2577	8602	3011
0.20	P. Periódico	4081	816	4771	954	5575	1115
1.10	Botellas PET	7133	7847	8339	9173	9744	10719
0.30	P. Color	14078	4224	16458	4937	19231	5769
0.20	Vidrio	2097	419	2451	490	2864	573
	Total	37 424	19 168	43 750	22 407	51 121	26 183

Fuente: Elaboración Propia

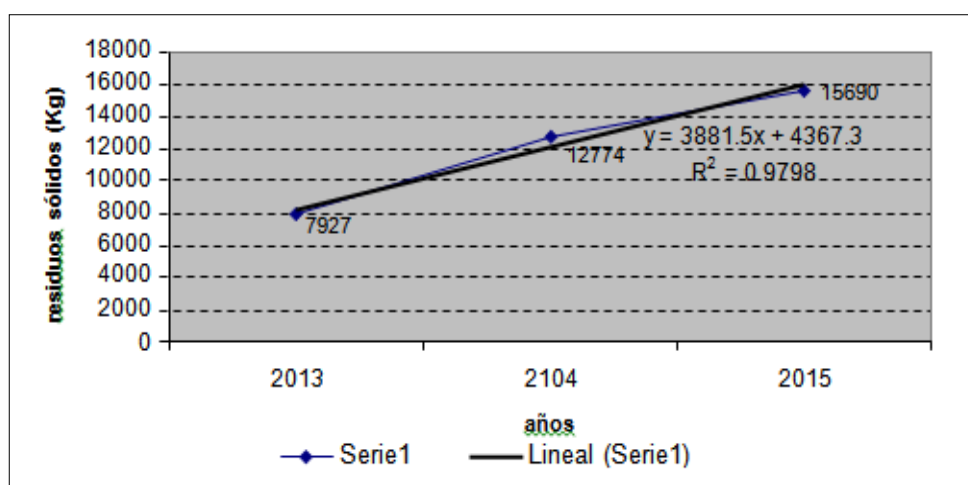
Es importante resaltar que se encuentran mejoras no solo en ingresos futuros sino también en la gestión misma, pues no hay un área encargada de velar por este tema en mención. Para poder realizar un pronóstico con porcentajes de error mínimos, se analizó primero la tendencia de los datos (mediante una regresión lineal), para luego calcular el Grado de Correlación (R) existente entre los datos. Este Indicador nos demuestra qué tan cercanos o alejados están los datos entre sí y si tienen una buena relación, para que el pronóstico sea efectivo y con pocos márgenes de error.

En el Gráfico N° 42, se aprecia la Tendencia de la Oferta de los Residuos Sólidos y el Índice de Correlación

(R=0.990). Si Cumple con la Condición:

$0.75 \leq |R| \leq 1$. Existe una buena correlación entre las variables y esto nos señala que el pronóstico que se realizará tendrá un Bajo Índice de Error.

Gráfico N° 42.
Tendencia de la Oferta de los Residuos Sólidos de la UNP



Fuente: Elaboración Propia.

R^2 0.9798

R 0.990

5.8. Programa de Educación Ambiental²¹ Para la “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible”

5.8.1. Factores Determinantes del Problema.

5.8.1.1. Responsabilidad Social Universitaria (F1).

Teniendo en cuenta las acciones realizadas en base al ítem 6.2. Artículo 6. Fines de la Universidad los fines de la Ley N° 30220. Ley Universitaria. Del 03 de Julio del 2014.²² Aplicadas a la Universidad Nacional de Piura UNP) en la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible

En el Artículo 6. Fines de la Universidad Nacional de Piura. La UNP, tiene los siguientes Fines;

- 6.1. Preservar, acrecentar y transmitir de modo permanente la herencia científica, tecnológica, cultural y artística de la humanidad.
- 6.2. Formar profesionales de alta calidad de manera integral y con pleno sentido de Responsabilidad Social de acuerdo a las necesidades del país.
- 6.3. Proyectar a la comunidad, acciones y servicios para promover su cambio y desarrollo.
- 6.4. Colaborar eficazmente en afirmación de la democracia, estado de derecho e inclusión social.
- 6.5. Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística la creación intelectual y artística.
- 6.6. Difundir el conocimiento universal en beneficio de la humanidad.
- 6.7. Afirmar y transmitir las diversas identidades culturales del país.
- 6.8. Promover el desarrollo humano y sostenible en ámbito local, regional, nacional y mundial
- 6.9. Servir a la comunidad y al desarrollo integral.
- 6.10. Formar personas libres en una sociedad libre.

21 Dr. Reyes P; Cesar. Plan de Manejo de Residuos Sólidos

22 Ley N° 30220. Ley Universitaria. Del 03 de Julio del 2014

En la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 26000. Guía de Responsabilidad Social del 29/12/2010. 1ª. Edición. En el Ítem 3. Comprender la Responsabilidad Social

6.4.6 Asunto 4. Sobre Prácticas Laborales: Salud y seguridad en el trabajo

6.4.6.1 Descripción del Tema. La salud y seguridad en el trabajo, implica promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores y la prevención de daños a la salud causados por las condiciones de trabajo, la protección de los trabajadores de riesgos adversos a la salud, y la adaptación del ambiente de trabajo a las capacidades fisiológicas y psicológicas de los trabajadores.

La carga financiera y social por enfermedades, lesiones y muertes relacionadas con el trabajo, lesiones y muertes, es alto. Contaminantes y otros riesgos en el lugar de trabajo que son dañinos para los trabajadores, pueden tener un impacto severo sobre las comunidades y sobre el ambiente. Los temas de salud y seguridad se presentan sobre equipos, procesos, prácticas y sustancias (químicas, físicas y biológicas) peligrosos. Prácticas de Responsabilidad Social en Salud y Seguridad reducirán costos, mejorarán la moral y aumentarán la productividad.

Con respecto al ítem 6.5.1.2. El Medio ambiente y la responsabilidad social. La sociedad se enfrenta a una serie de desafíos ambientales, muchos de los cuales están relacionados al crecimiento de la población y al desarrollo, como es la disminución de los recursos naturales, cambio climático, contaminación, la extinción de especies y la destrucción de los ecosistemas.

El colapso de los ecosistemas completos y la degradación de los sentimientos humanos urbanos y rurales. A medida que la población mundial crece y el consumo aumente, estos cambios son amenazas crecientes para la seguridad humana y la salud y el bienestar de la sociedad. Es necesario identificar opciones para reducir y eliminar volúmenes y patrones insostenibles de producción y consumo y para asegurar que el consumo de los recursos por persona llegue a ser sostenible. Los temas ambientales en el ámbito local, regional y global están interconectados. Se requiere un enfoque integral, sistemático y colectivo, para abordarlos.

La responsabilidad ambiental es una condición previa para la supervivencia y la prosperidad de los seres humanos. Por ello, es un aspecto importante de la responsabilidad social. Los

temas ambientales están estrechamente relacionados con otras materias fundamentales y asuntos de responsabilidad social. La educación ambiental y la creación y la capacidad son fundamentales para promover el desarrollo de sociedades y estilos de vida sostenibles.

Las herramientas técnicas, como las Normas ISO 14000, pueden utilizarse como marco general de referencia para ayudar a una organización a abordar cuestiones ambientales de forma sistemática y deberían tenerse en cuenta al realizar la evaluación del desempeño ambiental (EDA), la cuantificación y el informe de emisiones de gases de efecto invernadero, en análisis del ciclo de vida, diseño ambiental, etiquetado ecológico y comunicación ambiental.

En la Sección 3. Asunto Comprender la Responsabilidad Social. En el Ítem 3.3.4 Relación entre Responsabilidad Social y Desarrollo Sostenible. Aunque muchas personas utilizan los términos de responsabilidad social y desarrollo sostenible de manera intercambiable, y existe una relación cercana entre ellos, se trata de conceptos diferentes.

El Desarrollo Sostenible es un concepto ampliamente aceptado y un objetivo rector que obtuvo reconocimiento internacional después de la publicación en 1987 del *“Informe Nuestro Futuro Común de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la Naciones Unidas”*. El Desarrollo Sostenible consiste en *“satisfacer las necesidades de la sociedad respetando los límites ecológicos del planeta y sin comprometerla capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades”*. El Desarrollo Sostenible tiene tres dimensiones -Económica, Social y Ambiental-, que son interdependientes; por ejemplo, la erradicación de la pobreza requiere la promoción de la justicia social y del desarrollo económico, así como la protección del medio ambiente.

Desde 1987, la importancia de estos objetivos se ha reiterado en numerosos foros, tales como la “Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Medio Ambiente y Desarrollo” en 1992 y la “Cumbre Mundial Sobre Desarrollo Sostenible” en 2002. La responsabilidad social tiene a la organización con su centro de interés y concierne a las responsabilidades de una organización respecto de la sociedad y el Medio Ambiente.

La Responsabilidad Social está estrechamente ligada al 1 desarrollo sostenible. Como el desarrollo sostenible se refiere a objetivos económicos, sociales y Ambientales comunes a todas las personas, se puede utilizar como una forma de resumir las amplias expectativas de la sociedad que necesitan ser tomadas en cuenta por las organizaciones que buscan actuar

responsablemente. Por tanto, el Objetivo primordial de una organización socialmente responsable debería ser contribuir al Desarrollo Sostenible.

Los principios, prácticas y materiales fundamentales descritos en los siguientes capítulos de esta norma Técnica Peruana, constituye las bases para la implementación práctica de la responsabilidad social de una organización y su contribución al desarrollo sostenible. Las decisiones y actividades de una organización socialmente responsable pueden constituirse en una contribución valiosa al desarrollo sostenible. El Objetivo del Desarrollo Sostenible consiste en alcanzar las sostenibilidades de la sociedad en conjunto y del planeta. No concierne a la sostenibilidad o a la viabilidad continua de una organización específica. La sostenibilidad de una organización individual podría ser o no compatible con la sostenibilidad de la sociedad en su conjunto, la cual se logra abordando los aspectos sociales, económicos y ambientales de manera integral. El consumo sostenible, el uso sostenible de los recursos y los estilos de vida sostenibles son actividades relevantes para todas las organizaciones y están asociadas a la sostenibilidad de la sociedad en su conjunto.

En el Ítem 6.5.2. Principios y Consideraciones. Principios. Nos señala que la Universidad Nacional de Piura (UNP), debería respetar y promover los siguientes principios ambientales.

- Responsabilidad Ambiental: además de cumplir con las leyes y regulaciones, la UNP, debería asumir responsabilidades por los impactos ambientales de sus actividades en áreas rurales o urbanas y en el medio ambiente en general. En reconocimiento de los límites ecológicos, deberá actuar para mejorar su propio desempeño, así como el desempeño de otros dentro de su esfera de influencia.
- Enfoque Precautorio: proviene de la declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo y las subsiguientes declaraciones y acuerdos, que incorporan el concepto de que cuando existan amenazas de daño serio o irreversible para el ambiente o la salud humana, la falta de certeza científica absoluta, no debería usarse como motivo para postergar la adopción de medidas costo-efectivas para la prevención de la degradación del ambiente o de los daños a la salud humana. Al considerar la rentabilidad de una medida, la UNP debería considerar los costos y beneficios al largo plazo, no solo costos a corto plazo para la UNP;
- Gestión de Riesgos Ambientales: La UNP debería implementar programas desde una perspectiva de sostenibilidad basada en el riesgo, para evaluar, evitar, reducir y mitigar los riesgos e impactos ambientales de sus actividades. La UNP debería implementar

actividades de toma de conciencia y procedimientos de respuesta ante emergencias para reducir y mitigar los impactos en el ambiente, en la salud y la seguridad por accidentes y para proporcionar información acerca de incidentes ambientales a las comunidades locales y autoridades competentes, y

- Quien contamina paga: La UNP debería asumir el costo de la contaminación provocada por sus actividades, acorde a la magnitud del impacto ambiental que ocasiona en la sociedad y las medidas de reparación requeridas. La UNP debería esforzarse por internalizar el coste de contaminar y cuantificar los beneficios económicos y ambientales de preferir la prevención de la contaminación, frente a la mitigación de sus impactos, basándose en el principio *“quien contamina paga”*. La UNP, debe elegir operar con otros para desarrollar instrumentos económicos (fondos de contingencia para contrarrestar los costos de incidentes ambientales graves).

En la Norma SA8000:2008. Responsabilidad Social de la SAI (Responsabilidad Social Internacional). Dentro de la Sección IV. Requisitos de Responsabilidad Social, en el Ítem 3. Seguridad y salud, se recomienda los siguientes Criterios

- 3.1. La UNP debe proveer un ambiente de trabajo seguro y saludable y adoptar medidas efectivas para prevenir potenciales accidentes y lesiones a la salud del trabajador, surgidos por el trabajo o asociados a él u originados durante el mismo, minimizando - mientras sea razonable las causas de los riesgos inherentes al ambiente de trabajo, y teniendo en cuenta el conocimiento actual del sector y de cualquier riesgo específico.
- 3.2. La UNP, debe nombrar un representante de la alta dirección responsable de garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todo el personal y de implementar los elementos de seguridad y salud de esta norma.
- 3.3. La UNP, debe ofrecer al personal, en forma regular, una formación efectiva sobre seguridad y salud, incluyendo entrenamiento en el sitio y, donde sea necesario, instrucciones específicas sobre las tareas de trabajo. Tal formación debe repetirse para el personal nuevo o reasignado y en casos donde han ocurrido accidentes.
- 3.4. La UNP, debe establecer sistemas para detectar, evitar o responder a posibles amenazas para la salud y seguridad del personal. La UNP, debe mantener registros escritos de todo accidente que ocurra en el sus instalaciones y propiedades que ella controla.
- 3.5. La UNP debe proporcionar, a cuenta suya, equipos de protección personal apropiados a sus empleados. En el caso de una lesión relacionada con el trabajo, la UNP debe

brindar los primeros auxilios y ayudar al trabajador a obtener el tratamiento médico posterior.

- 3.6. La UNP debe proceder a evaluar todos los riesgos para las nuevas madres y madres gestantes, que puedan originarse en sus actividades de trabajo y asegurar que se toman todas las medidas razonables para eliminar o reducir los riesgos para su seguridad.
- 3.7. La UNP debe proporcionar, para uso de todo su personal, el acceso a servicios higiénicos limpios, agua potable, y, donde sea apropiado, instalaciones higiénicas para el almacenamiento de alimentos.
- 3.9. Todo el personal debe tener el derecho de mantenerse lejos de peligros inminentes serios, sin solicitar el permiso de la UNP.

5.8.1.2. Recursos Financieros (F2).

La Universidad Nacional de Piura (UNP), no genera ingresos por limpieza del área de influencia (*instalaciones del campus universitario*), por lo que la Jefatura de Ingeniería y Servicios se ingenia de la mejor forma posible para dar un adecuado servicio y ve la forma para que quienes dirigen los procesos de Gestión de los Residuos Sólidos Generados en la Universidad Nacional de Piura lo realicen tratando de cumplir los fines y objetivos que se han propuesto en aras del bienestar de la mejora de la calidad de vida y de la salud pública de la población.

Nuestra propuesta consiste en realizar acciones de Información, Educación y Concientización Ambiental para incentivar técnicas de reciclaje y aprovechamiento industrial como fuentes generadoras de recursos económico - financieros que hagan autosuficientes, financiera y económicamente la *Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible* que permita la *Segregación en la Fuente como parte de la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados en la Universidad Nacional de Piura*, sin dejar de lado las líneas internacionales de apoyo a la obtención de Calidad de Vida por parte de Instituciones Financieras de Apoyo al Desarrollo Sostenible y a la Calidad de Vida como: J.I.C.A. (*Institución Japonesa de Desarrollo*), G.T.Z, *Embajada Real de los Países Bajos*, O.M.S. (*Organización Mundial de la Salud*), O.P.S. (*Organización Panamericana de la Salud*), U.N.D.P. (*Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*), U.S.A.I.D. (*Asociación Interamericana de Desarrollo - Estados Unidos*), etc.

5.8.1.3. Recursos Materiales (F3).

Una de las causas de que la *Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible* que permita la *Segregación en la Fuente como parte de la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados en la Universidad Nacional de Piura*.

No se realice en forma eficaz, eficiente y económica entre otros factores, se debe al escaso número de Unidades de Servicio de Recolección Primaria (Unidades de Transporte), al número insuficiente de Unidades de Transporte (01 Camión) sin Capacidad de Evacuación de Líquidos de Percolación (Estas unidades de Transporte transportan simultáneamente los otros tipos de residuos, incluyendo residuos sólidos de los lugares de expendio de alimentos del Campus Universitario de la UNP, constituyéndose en un importante Factor de Contaminación Ambiental de Suelos y de Contaminación del Aire y de la Calidad de las Aguas Subterráneas.

No existe Segregación en la Fuente por falta de Dispositivos de Almacenamiento Temporal de Residuos, que cumplan con la Norma Técnica Peruana. 900.058.2005. Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de Colores para Dispositivos de Almacenamiento de Residuos. 2005, que permitan la segregación en la fuente de plásticos, vidrios, orgánicos y papel en diferentes recipientes a fin de poder generar una gran bolsa de residuos que permita su posterior Reuso, Reciclaje, o la venta de estos Residuos que podrían estar generando recursos a la Universidad Nacional de Piura, que necesitan del aporte de los miembros de la UNP y así poder lograr una mejor imagen ante nuestra comunidad y servir de Paradigma en la para otras instituciones universitarias y para la colectividad en general. Pues estos son indicadores de Cultura, Educación Ambiental, Calidad de Vida y de Gestión Ambiental y de la existencia de la Aplicación de Técnicas de *Segregación en la Fuente como parte de la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados en la Universidad Nacional de Piura*. Lo que hace indispensable la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos Producidos en la Universidad Nacional de Piura

5.8.1.4. Recursos Humanos (F4).

El personal a cargo del manipuleo de las unidades de recolección de residuos sólidos de la UNP, así como los encargados del transporte de estos desde la zona de acopio a los lugares

de destino y disposición final no cuentan con, Información, Educación (En Nuevas Habilidades y Nuevos Conocimientos), Capacitación y Concientización Ambiental en el Manejo de Residuos Sólidos, por lo que al realizar las operaciones propias del proceso de limpieza del campus universitario, no se logran realizar las tareas inherentes a las responsabilidades que les son delegadas, no haciendo un acopio adecuado generándose acumulaciones de Residuos Sólidos en diferentes lugares del Campus Universitario de la UNP, trayendo consigo daños a la Salud, Ambiente y a la Calidad de Vida que merece la Población de la Universidad Nacional de Piura.

Las mismas deficiencias se dan en el personal encargado del Transporte de los Residuos Tóxicos y Peligrosos que se generan en imprenta, y fotocopiadoras, donde las cintas y cartuchos de impresión son arrojados junto a los residuos sólidos sin una adecuada caracterización y segregación previa. Siendo arrojados luego al mal llamado “*Relleno Sanitario de la Municipalidad Provincial de Piura en la Vía Piura – Chulucanas*”, donde, como viene sucediendo desde hace muchos años no se han realizado esfuerzos por realizar Acciones Correctivas, Acciones Preventivas, Acciones de Control y Acciones de de Mejora en las instalaciones del Área de Disposición Final de la Ciudad de Piura mediante la Programación de Obras Civiles (Habilitación de Celdas, Maquinaria, Equipos, etc)

5.8.1.5. Planeamiento Integrador Multidisciplinario (F5).

No existe en la Universidad Nacional de Piura un Planeamiento Integrador Multidisciplinario permita que una las escasas intenciones cada vez más aislada de solución a los problemas de manejo de residuos sólidos a fin de unificar criterios para realizar la *Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible* que permita la *Segregación en la Fuente como parte de la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados en la Universidad Nacional de Piura*, por parte de la Alta Dirección en la búsqueda del cumplimiento de la misión que se le ha encomendado, la de velar por la salud y el bienestar de todos y cada uno de los miembros de la Población Universitaria y conscientes de que los basurales que se forman en diferentes lugares del Campus Universitario de la Universidad Nacional de Piura son fuente de enfermedades contagiosas y epidémicas.

La Jefatura de Ingeniería y Servicios de la Universidad Nacional de Piura ente encargado de la limpieza pública, de la administración de las operaciones de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados en el campus universitario; también

encargado de la contratación, capacitación, adiestramiento, información, educación y concienciación ambiental del personal encargado del Manejo de Residuos Sólidos.

No existe un Plan Integrador Multidisciplinario que aglutine el aspecto institucional en la búsqueda de la solución en lo que a *Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible* que permita la *Segregación en la Fuente como parte de la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados en la Universidad Nacional de Piura*.

Con instituciones y profesionales de las diferentes disciplinas y egresados de nuestra Alma Mater, recordando que el ambiente es Universal, Ecuménico, Temporal, Cambiante, Multidisciplinario, Interdisciplinario y Transdisciplinario y así mismo lo son los problemas del Desarrollo Sostenible.

5.8.1.6. Participación de la Comunidad Universitaria de la UNP (F6).

La intervención de personas o estamentos grupos de la Universidad Nacional de Piura, en cuanto a lo relativo a la toma de decisiones y realización de acciones concretas que tiene que ver con sus propios intereses. Enfatizándose la incorporación de las poblaciones en todos los procesos de tipo económico, social cultura y político que puedan estar afectando la salud, bienestar y la calidad de vida de la población universitaria.

La participación popular se está convirtiendo en la gestión central de nuestro tiempo reiterándose que la *“participación es un proceso y no un hecho Aislado”* (PNUD- Informe sobre Desarrollo Humano-1993).

Para el Problema de Residuos Sólidos, proponemos un nuevo enfoque de Resolución de Problemas teniendo en cuenta que: *Un problema es el reto de llegar a una situación esperada o ideal a partir de unos determinados elementos dados, en el marco de un entorno o contexto con sentido para la persona, con comprensión y análisis.*

Para lo que tendremos que tener la Participación de la Comunidad Universitaria de la UNP debidamente, informada, educada, capacitada, concienciada y altamente involucrada en la *Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible* que permita la *Segregación en la Fuente como parte de la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados en la Universidad Nacional de Piura*, bajo un Nuevo Enfoque de

Competencias, teniendo en cuenta que en los enfoques tradicionales de competencias como el funcionalismo y conductismo, las competencias se abordan ante todo como actividades y conductas para responder a requerimientos del contexto. Desde la Socioformación, en cambio, las competencias trascienden las actividades y conductas; se definen como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto, con idoneidad, compromiso ético y mejoramiento continuo, desarrollando y aplicando de manera interrelacionada el saber ser, el saber convivir, el saber hacer y el saber conocer (*Tobón, 2009a; 2009b; 2010; 2011a; 2011b, 2013a*).

Las Competencias se pueden redactar de muchas maneras. Una sugerencia es tener los elementos: Desempeño (uno o varios verbos de desempeño en presente), Contenido Conceptual (objeto sobre el cual recae la acción), Finalidad (es el para qué de la Competencia) y referentes contextuales (los elementos a tener como base en la competencia y que le dan pertinencia) (*Tobón, 2013a*).

Se tiene que recordar que las competencias tienen las siguientes características claves desde la Socioformación: Desempeño con integralidad. Toda competencia implica resolver uno o varios problemas del contexto mediante el desarrollo y la puesta en acción de forma articulada de diversos saberes: saber ser, saber convivir, saber hacer y saber conocer. Estos saberes no pueden abordarse por separado, tienen que integrarse en toda actuación. Esto significa, entonces, que una competencia no es un único saber. Por ejemplo, la honestidad no es una competencia, es un valor del saber ser. Lo mismo ocurre con tener dominio del concepto de “materia”, que es un concepto, no una competencia. Desempeño para resolver problemas del contexto. Desde la Socioformación, las Competencias no son tareas ni actividades, como proponen los enfoques tradicionales predominantes en la educación actual, sino que implican resolver problemas del contexto con interpretación y argumentación. Un problema es el reto de llegar a una situación esperada o ideal a partir de unos determinados elementos dados, en el marco de un entorno o contexto con sentido para la persona, con comprensión y análisis.

Trabajo colaborativo. En la Socioformación el trabajo colaborativo es el proceso mediante el cual varias personas comparten ideas, recursos y competencias para alcanzar una meta que han acordado, uniendo sus fortalezas y trabajando con comunicación asertiva (*Tobón, 2013e*). Este proceso es esencial para lograr la formación integral, tanto por parte de los directivos y docentes, como de los padres y de los mismos estudiantes, buscando el logro de

metas concretas. Para que haya un verdadero trabajo colaborativo, para la *Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible* que permita la *Segregación en la Fuente como parte de la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados en la Universidad Nacional de Piura*; es preciso que las personas apliquen el diálogo para acordar las metas y actividades, como también para resolver las dificultades y conflictos que se presenten, cumpliendo las responsabilidades contraídas, con compromiso por la mejora continuo y buscando la complementariedad de las fortalezas entre las personas que están en el proceso de colaboración.

5.8.1.7. Comunicación, Educación, Capacitación y Concienciación Ambiental (F7).

La Política Nacional de Educación Ambiental. Aprobada por Decreto Supremo N° 017 – 2012. Señala para la:

- Educación Superior Universitaria y No Universitaria en su Lineamiento 10. Desarrollar el enfoque ambiental en la formación profesional, la investigación, proyección social y en la gestión institucional de las entidades de educación superior universitaria y no universitaria.
- Educación Comunitaria Ambiental Lineamiento 11. Promover el desarrollo del enfoque ambiental en la educación y promoción comunitaria que se despliega en la sociedad nacional. Lineamiento 12. Promover la educación ambiental como parte de la responsabilidad social y ambiental del sector privado. Lineamiento 13. Incorporar la educación ambiental en las políticas, programas y proyectos de inversión y desarrollo del sector público.

Teniendo en cuenta que el Área que ocupa la Universidad Nacional de Piura, un lugar con belleza escénica y paisajística particular donde se realizan actividades educativas, de investigación y de producción, agroindustriales, y de cultura, donde acuden visitantes proveedores y contratistas, para lo cual debemos tener procedimientos que hay que tener en cuenta al momento de realizar el *Programa de Educación Ambiental Para la “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible”*.

En el Diseño de *“Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible”*, tenemos que

proporcionar Comunicación, Educación, Capacitación y Concienciación Ambiental, con Responsabilidad Social Universitaria y avanzar hacia la sostenibilidad.

Para esto se definirán estrategias que nos aporten los conocimientos, nos sitúen los valores y nos muestren formas de actuar adaptadas al medio en que realizamos nuestras actividades. Si todos participamos desde un Enfoque Participativo en la búsqueda de la solución *Un problema es el reto de llegar a una situación esperada o ideal a partir de unos determinados elementos dados, en el marco de un entorno o contexto con sentido para la persona, con comprensión y análisis para la “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible”.*

En cuanto a Investigación y Tecnología; la universidad investiga y genera tecnología, porque allí nos formamos los profesionales. Teniendo en cuenta que la formación consiste en transmitir conocimientos, proporcionar aptitudes, generar y proporcionar actitudes²³.

Las universidades en su calidad de Centros Académicos y de Investigación de profesionales que serán ejes del futuro debe dar mayor cabida a la Investigación sobre Educación Ambiental²⁴.

La Educación Ambiental es el conjunto de procesos dinámicos mediante los cuales los seres humanos enriquecen y mejoran su conocimiento y comprensión de las formas de interacción sociedad naturaleza, causas y consecuencias tomando conciencia de los efectos de estas interrelaciones en la sostenibilidad del desarrollo y en la calidad de vida.

La Carta de Belgrado sobre Educación Ambiental²⁵ incluye los siguientes Objetivos:

- a) Formar y despertar conciencia ambiental.
- b) Generar conocimientos en personas y grupos sociales.
- c) Desarrollar actitudes en personas y grupos sociales.
- d) Descubrir y cultivar aptitudes personales para la resolución de problemas ambientales
- e) Estimular la Participación.
- f) Desarrollar la Capacidad de Evaluación.

23 Carta de Belgrado, 1975.

24 Informe de Tibilisi, 1977.

25 Conferencia de Belgrado convocada por Organización de Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) – Octubre 1995.

Con el fin de realizar con éxito el *"Programa de Educación Ambiental Para la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible"* y cumplir eficazmente con los objetivos, es necesario llevar a cabo las siguientes estrategias

1. Coordinación intersectorial e interinstitucional: Para poder que el proceso de la educación ambiental tenga un componente dinámico, creativo, eficaz y eficiente dentro de la gestión ambiental, es necesario que se realice un trabajo conjunto entre los diferentes sectores (Privado y público) y las organizaciones de la sociedad civil involucradas en el tema ambiental. Esto se realiza con el fin de que organizaciones no gubernamentales y las que pertenezcan al estado puedan llevar a cabo de manera más rápida estos procesos de formación.
2. Inclusión de la educación Ambiental en la educación formal y no formal: Este se realice con el fin que dentro de la educación formal se lleve la inclusión de la dimensión ambiental en los currículos o pensum de la educación básica, media y superior. Y la educación No formal se hace necesario la implementación de proyectos de educación ambiental por parte de las diferentes entidades que trabajen con fines ambientales, como estas pueden ser jornadas donde se sensibiliza, hay charlas, celebraciones de días de importancia ambiental, entre otros.
3. Participación ciudadana: A través de este mecanismo, se busca educar a la ciudadanía en su conjunto para cualificar su participación en los espacios de decisión para la gestión sobre intereses colectivos. Por lo que, a través de la Educación Ambiental, se fomenta la solidaridad, el respeto por la diferencia, buscando la tolerancia y la equidad, por lo que tratará de valerse de estas características para la resolución de problemas de orden ambiental.
4. Investigación: Este proceso permite la comprensión y la solución, a través de un conocimiento más profundo de los problemas ambientales, buscando las causas y los efectos que estos generan no solo en el entorno del hombre, sino que también la influencia de estos en las actividades antropogénicas, por lo que se plantea de que la investigación funciones como una estrategia, tanto en el campo natural como social y el

cultural, abarcando un mayor rango de influencia para que la educación ambiental sea más efectiva.

5. Formación de educadores ambientales: Esta estrategia favorece que la educación ambiental implique un trabajo multidisciplinario e interdisciplinario derivado del carácter sistémico del ambiente y de la necesidad de aportar los instrumentos de razonamiento, de contenido y de acción desde las diversas disciplinas, las diversas áreas de conocimientos y las diversas perspectivas.
6. Diseño, implementación, apoyo y promoción de planes y acciones de comunicación y divulgación: A través de este se favorece la promulgación de la Educación Ambiental, con los diferentes medios de comunicación actual, como son la radio, la televisión y la red. Estos medios además de favorecer la transmisión de noticias e información ambiental, igualmente favorece la publicidad de actividades y días relacionados con el cuidado como también la conservación del entorno.

La Educación Ambiental es sin temor a equivocarnos el instrumento más importante para lograr las metas y objetivos que nos tracemos en la búsqueda de la solución de los problemas de *“Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible”* en el marco del paradigma mundial del desarrollo sostenible.

No creemos que la Educación Ambiental sea la panacea de la solución al problemas por la incidencia de una serie de factores; y la es lógico pensar que la *“Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible”* es de gran complejidad y su solución requiere del trabajo multidisciplinario, interdisciplinario e integrador de la población de la Universidad Nacional de Piura y de los sectores involucrados, públicos y privados, nacionales e internacionales.

Uno de los mayores problemas del manejo de residuos sólidos es el tratamiento primario en la fuente de generación; donde no se realiza ninguna separación de residuos orgánicos e inorgánicos generándose una contaminación in situ a partir de la fermentación de desechos orgánicos y la producción de gases, es aquí por donde tienen que empezar los Programas de Educación Ambiental en la *“Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la*

Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible” como parte de la mitigación de la contaminación ambiental del manejo de residuos sólidos.

El Programa de Educación Ambiental Para la “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible” permitirá a la Población de la Universidad Nacional de Piura, un mejor manejo de residuos y el valor económico que tienen y al conocimiento del respeto a nuestros semejantes, al derecho que todos tenemos a los más altos niveles de bienestar y calidad de vida a los que podemos llegar con el *Programa de Educación Ambiental Para la “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible.*

En la Universidad Nacional de Piura, la falta de información, educación, capacitación y concienciación ambiental son los factores más gravitantes de la *“Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible.*

La comunicación es un factor esencial en todo proceso de mejora e implementación de lineamientos, que configuren una estrategia integradora y participativa que integre autoridades, población y personal de primera línea de las acciones a ejecutar en la búsqueda del tan ansiado Desarrollo Sostenible de la UNP.

Si estuviera establecida una mejor comunicación entre autoridades y población universitaria y esta estuviera bien informada de las cuestiones ambientales habría mejores perspectivas de formular políticas positivas en vez de políticas puramente defensivas por las partes. Tiene que haber un cambio de actitud entre la población universitaria y sus problemas ambientales.

Todo esto porque la población de la Universidad Nacional de Piura, comunicados y bien informados estarán en mejores condiciones de ejercer presión sobre los gobiernos y sobre los contaminadores y es muy probable que estén dispuestos a aceptar los costos y las molestias generadas por las políticas ambientales a implementarse.

La Comunicación Ambiental como fenómeno inserto en los Procesos de Comunicación Ambiental, para lograr algún avance específico en la participación y la acción en la separación y clasificación de residuos y en el acopio y traslado partiendo en primera instancia en la búsqueda de la mejor alternativa del manejo de residuos sólidos para lograr

comunicar el sustento ético, educativo y participativo de la "*Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible.*", teniendo en cuenta la variable ambiental, hacia el logro del Desarrollo Sostenible.

5.8.1.8. Contaminación Atmosférica (F8)

Otro de los problemas potenciales de Contaminación del Aire de la Universidad Nacional de Piura es la mala gestión de residuos sólidos en cuanto a la recogida y segregación en la fuente en diferentes zonas de la UNP donde se puede verificar la existencia de residuos sólidos acumulados, estos residuos al recibir los rayos solares, las precipitaciones pluviales y la alta humedad relativa que poseen los ecosistemas de la UNP que son catalizadores aceleradores de la descomposición de los residuos generando emisiones gaseosas contaminantes del aire.

En su proceso de descomposición, los residuos sólidos generan malos olores y gases, como metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), que ayudan a incrementar el efecto invernadero en el planeta, aumentando la temperatura y generando deshielo en los polos.

Este proceso de descomposición se puede controlar con una correcta disposición de los residuos sólidos a través de su incineración tecnificada, de su ubicación en rellenos sanitarios y/o en botaderos especializados. Los residuos sólidos pueden afectar el aire cuando son quemados de manera descontrolada, porque generan humos y material particulado que afectan el sistema respiratorio de los seres humanos y contribuyen al efecto invernadero, entre otros efectos negativos

Otra fuente de Contaminación del Aire, está dada por la contaminación por Residuos Tóxicos y Peligrosos de los Agro tóxicos de Plaguicidas; Herbicidas, Fungicidas, Rodenticidas; Biocidas utilizados en las parcelas y Centro Productivo de Zootecnia, Establos y Área de Crianza Porcina y Residuos Químicos y Biológicos de los Laboratorios de la UNP; que no utilizan los Servicios una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) o una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) debidamente acreditada en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para la Gestión de este Tipo de Residuos que asegure una Disposición Fina Ambientalmente Responsable.

5.8.1.9. Equipos de Recolección; Dispositivos de Almacenamiento Temporal y Unidades de Transporte de Residuos Sólidos de la UNP (F9).

Actualmente se cuenta con 01 Unidad de Transporte en excelentes y carretillas triciclos y obreros encargados de la limpieza y mantenimiento de las instalaciones de la UNP, que son insuficientes para acopiar y evacuar sus Residuos Sólidos y se asignan a algunas áreas de trabajo sin una programación eficiente dado que las necesidades superan largamente la capacidad de recolección de estas unidades, con la desventaja de que no se usan las diseñadas tecnológicamente para sitios específicos por las características especiales de las actividades e infraestructura de cada una de las áreas de la UNP y por los diferentes Tipos de Residuos Sólidos producidos, lo que justifica la urgente necesidad de la *Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible*, para la debida adquisición de equipos de recolección, ubicación y circuito de recogida y ubicación y disposición de dispositivos temporales de almacenamiento de colores de acuerdo a la NTP 900.058:2005 “GESTIÓN AMBIENTAL”. Gestión de Almacenamiento de Residuos, en lugares estratégicos de diferentes colores, uno para cada residuo a fin de que se pueda comenzar por la segregación en la fuente de los diferentes tipos de sólidos urbanos generados en el campus de la universidad.

La Universidad Nacional de Piura dada su variada topografía y accesibilidad que no permiten desarrollar el trabajo con las unidades que se posee con la eficiencia que se desea dado que las características de humedad y densidad de los residuos sólidos domésticos y agrícolas también varía por lo que hay que tratar de usar la mejor tecnología disponible en el acopio y evacuación de los residuos sólidos para lograr que no se dé la acumulación de residuos en la Universidad Nacional de Piura atentando contra la salud, la belleza escénica y paisajista del lugar y la calidad de vida de la Población de la UNP.

Para ello se consideró la producción per cápita, el número de habitantes y el índice de crecimiento de cada estamento de la población universitaria para el cálculo del número de unidades de recolección, unidades de colores de almacenamiento temporal y unidades de transporte que nos permitirán realizar la *Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible*.

La Universidad Nacional de Piura, requiere un Campus Universitario Sostenible con Educación Ambiental **(Comunicación, Educación, Capacitación y Concienciación**

Ambiental), bajo un Nuevo Enfoque de Competencias (las competencias trascienden las actividades y conductas; se definen como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto, con idoneidad, compromiso ético y mejoramiento continuo, desarrollando y aplicando de manera interrelacionada el saber ser, el saber convivir, el saber hacer y el saber conocer), con una Gestión Sostenible de Residuos s, ambientalmente respetable, con Responsabilidad Ambiental, con Responsabilidad Social Universitaria, con Seguridad y Salud en el Trabajo y con Calidad de Vida.

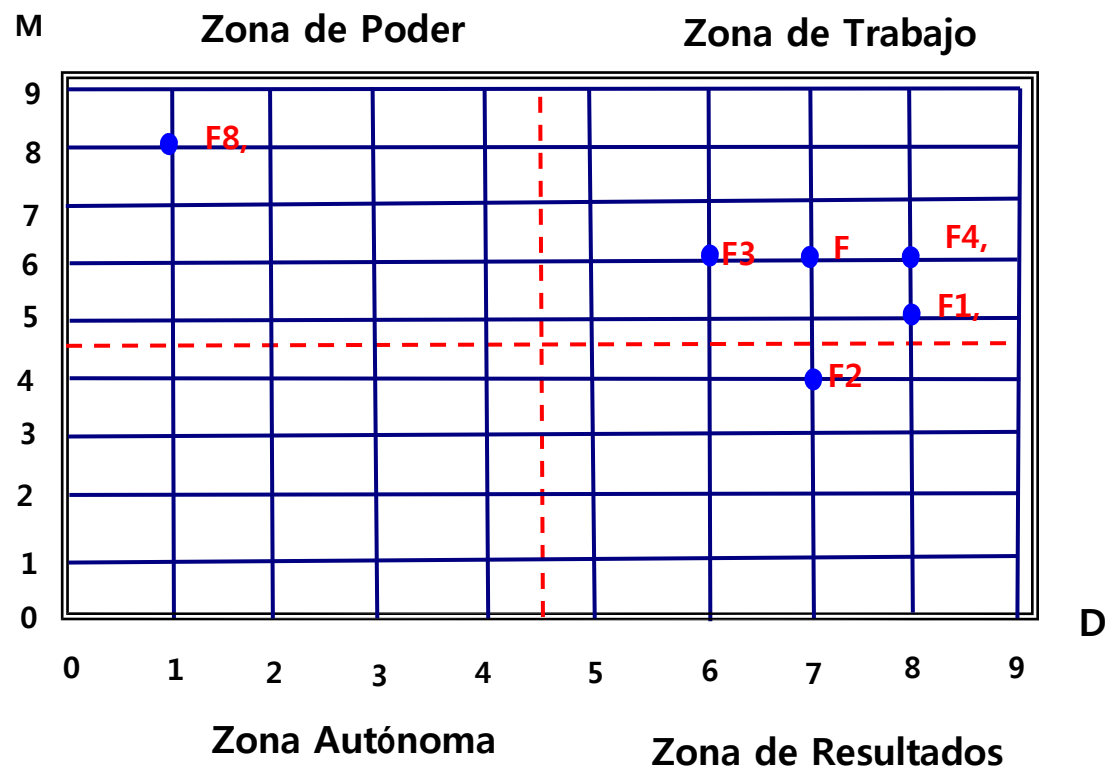
5.8.2. Matriz Relacional de Factores Determinantes de Problemas de Contaminación Ambiental por Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura.

5.8.2.1. Matriz Interrelacionar de Motricidad y Dependencia.

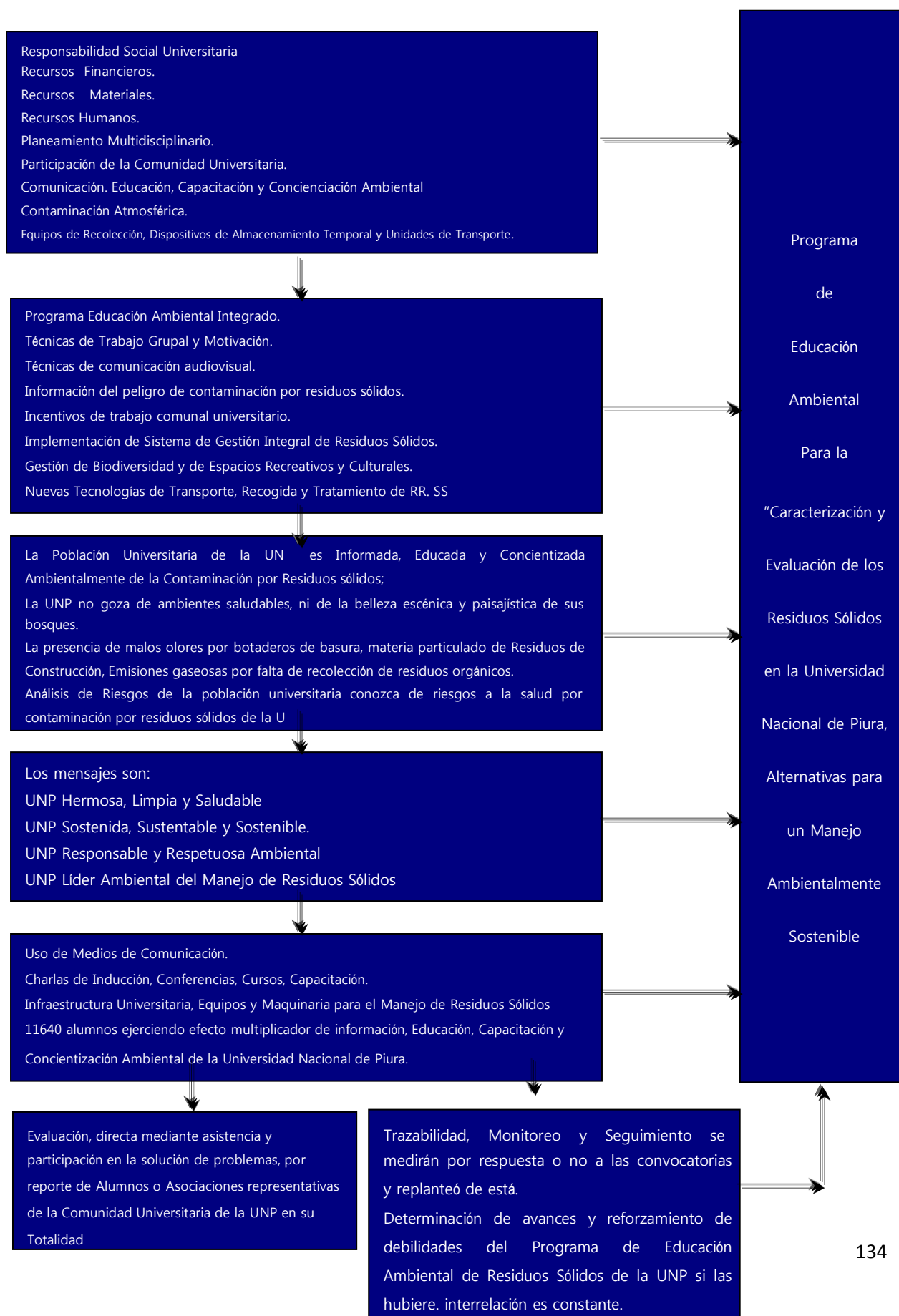
	Nombre del Factor	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	M
F1	Responsabilidad Social Universitaria		I	0	I	I	I	I	0	0	5
F2	Recursos Financieros	I		0	I	I	I	0	0	0	4
F3	Recursos Materiales	I	I		I	I	I	I	0	0	6
F4	Recursos Humanos	I	I	I		I	I	I	0	0	6
F5	Planeamiento Integrador Multidisplinario	I	I	I	I		I	I	0	0	6
F6	Participación Comunidad Universitaria	I	0	I	I	I		I	0	0	5
F7	Comunicación, Educación, Capacitación y Concienciación Ambiental	I	I	I	I	I	I		0	0	6
F8	Contaminación Atmosférica	I	I	I	I	I	I	I		I	8
F9	Equipos de Recolección, Dispositivos de Almacenamiento Temporal y Unidades de Transporte	I	I	I	I	I	I	I	I		8
D		8	7	6	8	8	8	7	1	1	

5.8.2.2. Dinámica de Factores Determinantes del Problema de Contaminación Ambiental por Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura.

N°	M	D
F1	5	8
F2	4	7
F3	6	6
F4	6	8
F5	6	8
F6	5	8
F7	6	7
F8	8	1
F9	8	1



5.8.2.3. Programa de Educación Ambiental para la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible



5.8.2.4. Acceso a Base de Datos Ambientales.

Tenemos que integrarnos a la Base de Datos Ambientales del:

- SINIA (Sistema Nacional de Información Ambiental) del MINAM
- SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología).

Debemos tener nuestra Base de Datos Ambientales que nos permita informar y orientar a las diferentes empresas locales, regionales y nacionales e internacionales.

Hoy en tiempos del Paradigma del Desarrollo Sostenible en un mundo totalmente globalización debemos integrarnos a las principales Redes Mundiales de la Información Ambiental tales como G.W.F, E.P.A. (Environmental Protection Agency), J.I.C.A. (Institución Japonesa de Desarrollo), G.T.Z., Embajada Real de los Países Bajos, O.M.S. (Organización Mundial de la Salud), O.P.S. (Organización Panamericana de la Salud), U.N.D.P. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), U.S.A.I.D. (Asociación Interamericana de Desarrollo - Estados Unidos), etc.

5.8.2.5. Acceso a Iniciativas de Datos Ambientales.

- AGORA – Acceso a la Investigación Mundial en Línea en el Sector Agrícola
<http://www.aginternetwork.org>
- ASABE. American Society of Agricultural and Biological Engineers.
<http://asae.frymulti.com>
- CLIMA DE CAMBIOS
<http://www.pucp.edu.pe/climadecambio>
- GEOLOGICAL SOCIETY
<http://.lyellcollection.org>
- GLOSARIO GEOGRÁFICO Y AMBIENTAL
<http://www.geocities.com/institutoingefor/glosario.html>
- OARE - Acceso en Línea a Investigaciones Ambientales
<http://www.oaresciences.org>
- PERU ECOLÓGICO
<http://www.peruecologico.com.pe/opciones.html>
- SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y AMBIENTAL DE LA AMAZONIA PERUANA – SIAMAZONIA
<http://www.siamazonia.org.pe>

5.8.3. Apoyo Institucional.

Se cuenta con el Apoyo de la Alta Dirección de la Universidad Nacional de Piura según compromiso de las autoridades, y se encuentra señalado en los estatutos de Creación de la Universidad Nacional de Piura.

Se cuenta con el apoyo del Gobierno Regional de Piura, y con el Apoyo de la Maestría de Ingeniería Ambiental de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Piura.

Capítulo VI. Resultados e Interpretación

6.1. Resultados.

Para el Desarrollo del Trabajo se obtuvieron los Resultados esperados tales como:

R.1. Se muestra el Número de Alumnos inscritos por Facultad y Carrera del 2013 y 2016.

Número de Alumnos Inscritos por Facultad

Carreras	2016	2015	2014	2013	Total	Prom.	%
Agronomía	488	552	580	574	2194	548.50	4.56
Arquitectura y Urbanismo	434	444	467	403	1748	437	3.63
Biología	378	388	396	396	1558	389.50	3.24
Ciencias Administrativas	627	665	668	650	2610	652.50	5.42
Ciencias Contables y Financieras	801	859	868	870	3398	849.50	7.06
Ciencias de la Comunicación	523	576	589	587	2275	568.75	4.73
Derecho y Ciencias Políticas	421	430	442	453	1746	436.50	3.63
Economía	689	705	713	750	2857	714.25	5.93
Educación Inicial	246	242	238	230	956	239	1.99
Educación Primaria	198	212	216	224	850	212.50	1.77
Electrónica y Telecomunicaciones	504	490	486	490	1970	492.50	4.09
Enfermería	125	158	168	160	611	152.75	1.27
Estadística	216	222	225	230	893	223.25	1.86
Física	105	102	103	101	411	102.75	0.85
Historia y Geografía	188	195	201	210	794	198.50	1.65
Ingeniería Agrícola	332	376	386	384	1478	369.50	3.07
Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias	334	347	345	339	1365	341.25	2.84
Ingeniería Civil	515	464	460	489	1928	482	4.01
Ingeniería de Minas	549	552	556	568	2225	556.25	4.62
Ingeniería de Petróleo	549	565	550	559	2223	555.75	4.62
Ingeniería Geológica	532	510	501	498	2041	510.25	4.24
Ingeniería Industrial	356	413	446	467	1682	420.50	3.49
Ingeniería Informática	374	383	380	367	1504	376	3.12
Ingeniería Mecatrónica	252	244	240	237	973	243.25	2.02
Ingeniería Pesquera	374	366	355	350	1445	361.25	3.00
Ingeniería Química	401	409	413	420	1643	410.75	3.41
Lengua y Literatura	236	252	265	276	1029	257.25	2.14
Matemática	163	178	180	183	704	176	1.46
Medicina Humana	253	267	276	268	1064	266	2.21
Medicina Veterinaria	276	285	289	297	1147	286.75	2.38
Zootecnia	201	201	210	205	817	204.25	1.70
Total 2016-2013	11 640	12 052	12 212	12 235	48 858	12034.75	100.00
Generación Residuos Anual (Kg/Día)	7 100.40	7 351.72	7 449.32	7 463.35			
Generación de Residuos por Año (Kg/Año)	2 130 120	2 205 516	2 234 796	2 239 005			

Fuente: Universidad Nacional de Piura y Ejecutores de Tesis

De los Datos se determinó la Generación de Residuos Anual (2013,2014,2015 y 2016), del Producto de la Generación de Residuos Percapita (0.61 Kg/hab/día²⁶) * Población Anual de cada uno de los Años de Población.

De donde como se muestra en el Cuadro N°01. Para el Año 2016; 7 100.40 Kg/Día y 2 130 120 Kg/Año; Para el Año 2015, 7 351.72, Kg/Día y 2 205 516; Para el Año 2014, 7 449.32 Kg/Día y 2 234796 Kg/Año y Para el Año 2013; 7 463.35 Kg/Día y 2 239 005 Kg/Año.

R.2. Se realizó el Análisis de los Generadores de Residuos Sólidos mediante encuestas A, B y C a la Población de la Universidad Nacional de Piura (B: Profesores y Administrativos y C: Personal Mantenimiento) con los Resultados:

A. Encuestas Realizadas a Alumnos

- **Datos Generales**

F2. Cantidad de encuestados: Total: 177.

Mujeres: 50%

Hombres: 50%

- **Prueba de Conocimientos**

- ✓ Se muestra el Resumen de la Prueba de Conocimientos, realizadas, Se terminó el % de Artículos se Pueden Reciclar dentro de la Universidad Nacional de Piura.

- ✓ Se tiene un promedio de 45% de respuestas positivas ante las interrogantes; esto quiere decir que los alumnos tienen un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de la basura, reciclaje y gestión del ambiente.

- **Análisis de Percepción**

- ✓ Se muestra el Análisis de Percepción respuesta a: ¿Cuán Importante cree que son las Cuestiones Ambientales para las Autoridades de UNP

- ✓ Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Alguna Vez ha Llegado a sus Manos Alguna Información Emitida por la UNP sobre el Cuidado Ambiental?

26 Estudio Sectorial de Residuos Sólidos del Perú. I Etapa. Ing. Marcela Muñoz Quiroa. Junio de 1989. Dirección Técnica de Salud Ambiental DITESA, Ministerio de Salud. OPS/OMS. Calculado con base en: Censos nacionales 1993 - IX de Población, IV de Vivienda - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

- ✓ Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Qué tan Importante se Cree que Sería Realizar un Proyecto de Reciclaje en la UNP, que Comprometa a toda la Comunidad Universitaria?
- ✓ Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Alguna vez ha Recibido en Clase Algún Curso Sobre Estrategias de Educación Ambiental o Preservación del Ambiente?
- ✓ Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Se Ha Realizado Alguna Campaña de Gestión Ambiental en la UNP, Como Reciclaje de La Basura?
- ✓ Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Crees, si se Implementa un Proyecto de Reciclaje en la UNP, la Comunidad Universitaria Participaría?

Se puede corregir que:

- ✓ Las autoridades poseen escasa preocupación y disposición en temas ambientales; no promueven, congresos, cursos, talleres, conferencias, participación activa del estudiante, etc.
- ✓ Existe interés por parte del alumnado en participar en alguna clase de programa o evento alusivo a la materia mencionada.

- **Actitud hacia la Gestión Ambiental**

- ✓ Se muestra la Actitud hacia la Gestión Ambiental
- ✓ Los alumnos afirman que se necesita mayor difusión de los temas ambientales y comentan que se debe invertir en proyectos o programas de gestión ambiental (reciclaje).

B. Encuesta Realizada a Docentes y Administrativos de la UNP

- **Datos Generales**

- ✓ Se muestra el % de Encuestados (24), mujeres (33%) y Hombres (67%)
- ✓ Se muestra el % de Encuestados (24), Administrativos (60%) y Docentes (40%)
- ✓ Se muestra el % del Grado de Instrucción, donde el 17% cuenta con Doctorado, 21% con Maestría, 25% con Grado Universitario y 25% con Instrucción Técnica.

Concluyendo se puede decir que la Participación del 67% de la Muestra del Género Masculino; 33% del Género Femenino. La mayoría de encuestados

poseen Grado de Instrucción de Técnica a Superior. Lo que indica que será más fácil poder transmitir conocimientos sobre Gestión Ambiental y Reciclaje de los Residuos Sólidos.

- **Prueba de Conocimientos**

- ✓ Se muestra el % de la Prueba de Conocimientos.
- ✓ Se muestra el % de Artículos que se Pueden Reciclar dentro de la UNP.

Resultaron 79% de respuestas positivas ante las interrogantes que se muestra en; esto quiere decir que el personal de la UNP, tiene un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de los Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental.

- **Análisis de Percepción**

- ✓ Se muestra el % si se ha Implementado un Sistema de Gestión Ambiental.
- ✓ Se muestra el % de Razones por que se Implementa este Sistema de Gestión?
- ✓ Se muestra el % de si la UNP ha implementado algún sistema de manejo de desechos reciclables?
- ✓ Se muestra el % de cuál se cree que fueron las razones por las que se implementó el sistema de manejo de desechos reciclables.
- ✓ Se muestra el % de los beneficios de la Implementación del Sistema de manejo de desechos reciclables?
- ✓ Se muestra el % de conocimiento de si la UNP tiene una persona responsable de la Gestión de Residuos Reciclables.
- ✓ Se muestra el % de ¿Cuán importante cree que sería Implementar un Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?
- ✓ Se muestra el % de ¿Cuán importante cree que son los temas Ambientales para la dirección de la UNP?
- ✓ Se muestra el % de si ¿Preocuparse por temas Ambientales puede ser una Ventaja competitiva para la UNP?
- ✓ Se muestra el % de sí; ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la Universidad Nacional de Piura?
- ✓ Se muestra el % de sí; ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la Universidad Nacional de Piura?

- ✓ Se muestra el % de que ¿Porque cree que la UNP, no posee un Programa de Educación Ambiental?

De lo que se pudo identificar:

- ✚ Incertidumbre de saber si existe un Plan de Gestión Ambiental, un Programa de Educación Ambiental, en la UNP.
- ✚ Buen porcentaje de encuestados manifiesta que, si existió un Programa de Reciclaje con tachos de colores pero que no dio resultado por razones, como: Pocos Dispositivos de Almacenamiento Temporal, Falta de Educación Ambiental, Comunicación Eficaz, Escasa Participación, Falta de Liderazgo y Responsables del Proyecto.
- ✚ No existe un encargado o responsable de la Gestión de Residuos Sólidos.
- ✚ Alto índice de personas que manifiestan que se debería realizar un Programa Integral de Reciclaje de Residuos, resultando una Ventaja Competitiva con respecto a otras Universidades.

C. Encuesta Realizada a Personal de Mantenimiento

- **Datos Generales**

- ✓ En una Muestra de 10 encuestados 30% son Mujeres y 70% Hombres.
- ✓ Grado de Instrucción, 30% son Técnicos, 70% Secundaria y 0% Primaria.

La mayoría de encuestados poseen Grado de Instrucción Secundaria (70%) y Técnica (30%), podría ser un pequeño impedimento al tratar de transmitir conocimientos sobre Gestión Ambiental y Reciclaje de Residuos Sólidos.

- **Prueba de Conocimientos:**

- ✓ Se muestra un Resumen de la Prueba de Conocimientos.
- ✓ Se pregunta si sabe Usted que Artículos se pueden Reciclar en la UNP.

- **Análisis de Percepción**

- ✓ Se muestra que la UNP ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental.
- ✓ Se muestra que la UNP ha implementado un Sistema de Manejo de Residuos.
- ✓ Se muestra que la UNP tiene una persona en Gestión de Residuos Reciclables
- ✓ Se, Pregunta: ¿Cuán Importante Cree que sería Implementar un Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

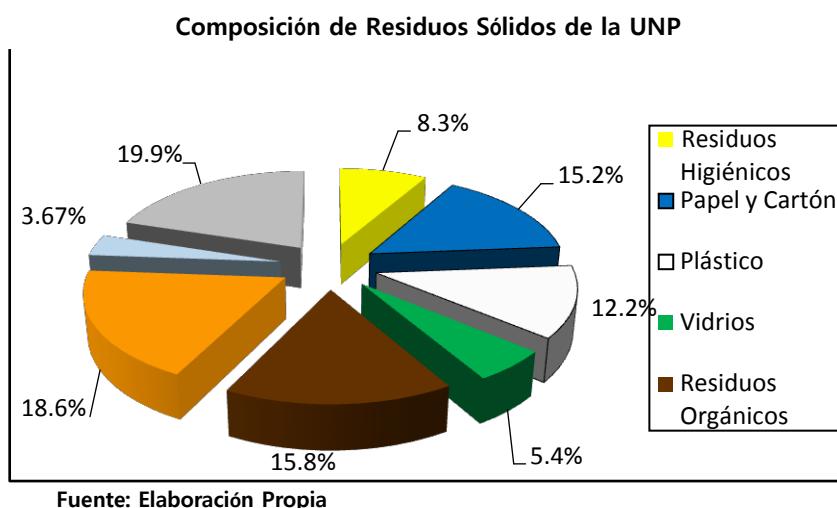
- ✓ Se Pregunta: ¿Cuán Importante cree que son los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?
- ✓ Se pregunta: ¿Preocuparse por Temas Ambientales puede ser una Ventaja Competitiva para la UNP?
- ✓ Se pregunta: ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?
- ✓ Se pregunta: ¿Por qué Cree que la UNP, no Posee un Programa de Educación Ambiental?

Se tiene 63% de respuestas negativas; el personal Obrero de la UNP, no tiene conocimiento idóneo de los temas en cuestión y por ende no será fácil la Concientización y Educación en la problemática de Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental. Tema prioritario previo al proyecto.

R3. Propuesta de Gestión, Caracterización y Cuantificación de los Residuos

Es importante analizar la técnica que se utilizará para la Selección y Clasificación de los Residuos que se constituyan en Residuos Sólidos beneficiosos, que permitan el logro de una Gestión ambiental de Calidad de los Residuos Sólidos de la Universidad Nacional de Piura.

Se determinó la composición física de los residuos sólidos. Del Análisis de los Residuos Sólidos de UNP, se puede apreciar la composición física promedio de los Residuos Sólidos Generados.



Se determinó la Densidad de los Residuos de la UNP (120.08 Kg/m³) Analizando las técnicas existentes (Técnicas de Minimización de Residuos Sólidos), se tomaron en cuenta los siguientes parámetros para elegir la técnica idónea:

1. Cantidad de inversión requerida.
2. Complejidad de implementación
3. Beneficio y participación social
4. Recuperación de la inversión
5. Grado de sensibilización
6. Tiempo de implementación
7. Mercado.

Para elegir la alternativa adecuada se utilizó una Matriz de Selección (Adaptación de la Matriz FACTIS utilizada para Estudio de Costos de Calidad²⁷), ponderando los factores principales.

- R.4.** Se eligió la Técnica de Minimización de Residuos Sólidos, para elegir la alternativa adecuada se utilizó una Matriz de Selección (Adaptación de la Matriz FACTIS utilizada para Estudio de Costos de Calidad), ponderando los factores principales.

Se confeccionó la Matriz y los 7 Criterios con sus ponderaciones correspondientes, considerando en cada uno de los Criterios se consideró 3 opciones, luego a cada criterio, de acuerdo a su importancia, se dio la ponderación correspondiente.

Para encontrar el Tratamiento de Residuos más adecuado, se multiplico la ponderación con el puntaje de cada opción, resultando que la Técnica de Segregación en la Fuente es la más adecuada a los requerimientos del proyecto, con un total de ponderación de 69 puntos, luego el Centro Recolector con 66, Reciclaje con 63, Incineración 53 y Compostaje 57.

- R.5.** Se realizó el Análisis de la Demanda de Residuos Sólidos identificando las Empresas para donde se realizó tener una cartera de clientes que demanden los Residuos Sólidos a precio de mercado. La mayoría de empresas fueron contactadas,

²⁷ Centro de Desarrollo Industrial del Perú. Disponible en: http://www.cdi.org.pe/pdf/Inf_Postulacion_ASTILLERO_LIDER_6.pdf

averiguando el precio que pagarían por los Residuos Reciclables y ver la posibilidad de “venta en punto” (Venta en Centro de Acopio UNP) de los residuos.

Estos señalan que el monto a negociar debe exceder las dos toneladas en peso, cantidad que es superada, según análisis.

Después de ser contactadas, se extrajo ubicaron tres clientes potenciales de los que se adjuntan sus propuestas comerciales.

- R6.** Se obtuvieron los rangos de precios proporcionados por la canasta de precios de los Residuos Sólidos del Instituto Peruano de Economía Social.
- R7.** Se realizó el Análisis de la Oferta para lo cual, es primordial, conocer la cantidad y porcentaje de residuos sólidos reciclables a recolectar y disponer adecuadamente, así mismo sus características como composición y volumen, con el objetivo de poder diseñar técnicamente los sistemas de recolección, transporte y disposición temporal de residuos.

Se realizaron Proyecciones y Supuestos de Estimación. Realizando los supuestos de Estimación de la Oferta se tuvo:

Con la Metodología Actual: Siguiendo con la Comercialización y el Tipo de Recogida actual, tendríamos en un horizonte de proyección de tres años lo siguiente:

Descripción		2017		2018		2019	
S/Kg	Producto	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
0.78	P. Blanco	1200	936	1380	1076	1516	1182
0.68	P. Combinado	120	82	180	122	240	163
0.14	Cartón	3892	545	4688	656	5403	756
0.10	P. Periódico	2430	243	2840	284	3265	326
0.25	Botellas PET	4586	1146	5438	1360	6301	1575
0.25	P. Color	7559	1890	8038	2009	8787	2197
	Total	19 787	4 842	22 564	5 507	25 512	6 199

Fuente: Elaboración Propia

Con la Metodología Propuesta (Segregación en la Fuente): Mediante la Segregación en la fuente de Generación se recuperarán los residuos desechados, pero aun poseen

Valor de Reuso, y llevar Educación Ambiental a los sectores administrativos, alumnado, personal obrero y profesores.

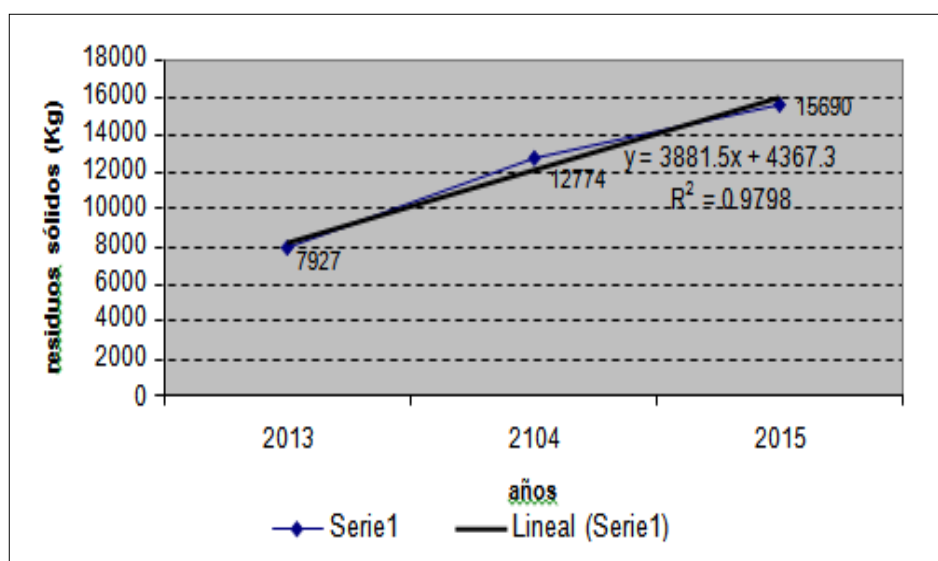
Para desarrollar este supuesto se tiene como variables: El material reaprovechable se desecha (20% de los residuos recolectados) y las variaciones en el incremento de la población universitaria (15% de Alumnos - Fuente: Área de Planificación de la UNP). Los precios de venta incrementan, al contar con más opciones de comercialización de Residuos Sólidos.

Descripción		2014		2015		2016	
S/Kg	Producto	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
1.00	P. Blanco	3418	3418	3996	3996	4669	4669
0.75	P. Combinado	319	240	373	280	436	327
0.35	Cartón	6298	2204	7362	2577	8602	3011
0.20	P. Periódico	4081	816	4771	954	5575	1115
1.10	Botellas PET	7133	7847	8339	9173	9744	10719
0.30	P. Color	14078	4224	16458	4937	19231	5769
0.20	Vidrio	2097	419	2451	490	2864	573
	Total	37 424	19 168	43 750	22 407	51 121	26 183

Fuente: Elaboración Propia

Para poder realizar un pronóstico con porcentajes de error mínimos, se analizó primero la tendencia de los datos (mediante una regresión lineal), para luego calcular el Grado de Correlación (R) existente entre los datos, se aprecia la Tendencia de la Oferta de los Residuos Sólidos y el Índice de Correlación. (R=0.990). Si Cumple con la Condición: $0.75 \leq |R| \leq 1$. Existe una buena correlación entre las variables y esto nos señala que el pronóstico que se realizará tendrá un Bajo Índice de Error.

Tendencia de la Oferta de los Residuos Sólidos de la UNP



Fuente: Elaboración Propia.

R^2 0.9798

R 0.990

R8. Se realizó el Programa de Educación Ambiental Para la “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible.

R9. Se resolvió la Matriz Relacional de Factores Determinantes de Problemas de Contaminación Ambiental por Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura.

F1. Responsabilidad Social Universitaria

F2. Recursos Financieros

F3. Recursos Materiales

F4. Recursos Humanos

F5. Planeamiento Integrador Multidisciplinario

F6. Participación Comunidad Universitaria

F7. Comunicación, Educación, Capacitación y Concienciación Ambiental

F8. Contaminación Atmosférica

F9. Equipos de Recolección, Dispositivos de Almacenamiento Temporal y Unidades de Transporte

Resultando en la Zona de Trabajo o Zona III. los Factores F1, F3, F4, F5, F6 y F7.

La Zona III. Es la Zona donde los Factores Se Mueven y Se dejan mover y al que se encuentra más lejos se les asignan prioritariamente los recursos.

6.2. Interpretación de la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura. Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible.

6.2.1. Generación de Residuos Sólidos y Población

Para realizar la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura. Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible, se identificó el Número de Alumnos inscritos por Facultad y Carrera del 2013 y 2016. Número de Alumnos Inscritos por Facultad.

Número de Alumnos Inscritos por Facultad

Carreras	2016	2015	2014	2013	Total	Prom.	%
Agronomía	488	552	580	574	2194	548.50	4.56
Arquitectura y Urbanismo	434	444	467	403	1748	437	3.63
Biología	378	388	396	396	1558	389.50	3.24
Ciencias Administrativas	627	665	668	650	2610	652.50	5.42
Ciencias Contables y Financieras	801	859	868	870	3398	849.50	7.06
Ciencias de la Comunicación	523	576	589	587	2275	568.75	4.73
Derecho y Ciencias Políticas	421	430	442	453	1746	436.50	3.63
Economía	689	705	713	750	2857	714.25	5.93
Educación Inicial	246	242	238	230	956	239	1.99
Educación Primaria	198	212	216	224	850	212.50	1.77
Electrónica y Telecomunicaciones	504	490	486	490	1970	492.50	4.09
Enfermería	125	158	168	160	611	152.75	1.27
Estadística	216	222	225	230	893	223.25	1.86
Física	105	102	103	101	411	102.75	0.85
Historia y Geografía	188	195	201	210	794	198.50	1.65
Ingeniería Agrícola	332	376	386	384	1478	369.50	3.07
Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias	334	347	345	339	1365	341.25	2.84
Ingeniería Civil	515	464	460	489	1928	482	4.01
Ingeniería de Minas	549	552	556	568	2225	556.25	4.62
Ingeniería de Petróleo	549	565	550	559	2223	555.75	4.62
Ingeniería Geológica	532	510	501	498	2041	510.25	4.24
Ingeniería Industrial	356	413	446	467	1682	420.50	3.49
Ingeniería Informática	374	383	380	367	1504	376	3.12
Ingeniería Mecatrónica	252	244	240	237	973	243.25	2.02
Ingeniería Pesquera	374	366	355	350	1445	361.25	3.00
Ingeniería Química	401	409	413	420	1643	410.75	3.41
Lengua y Literatura	236	252	265	276	1029	257.25	2.14
Matemática	163	178	180	183	704	176	1.46
Medicina Humana	253	267	276	268	1064	266	2.21
Medicina Veterinaria	276	285	289	297	1147	286.75	2.38
Zootecnia	201	201	210	205	817	204.25	1.70
Total 2016-2013	11 640	12 052	12 212	12 235	48 858	12034.75	100.00
Generación Residuos Anual (Kg/Día)	7 100.40	7 351.72	7 449.32	7 463.35			
Generación de Residuos por Año (Kg/Año)	2 130 120	2 205 516	2 234 796	2 239 005			

Fuente: Universidad Nacional de Piura y Ejecutores de Tesis

De la información proporcionada en el Cuadro 01 se determinó la Generación de Residuos Anual (2013,2014,2015 y 2016), del Producto de la Generación de Residuos Percapita (0.61 Kg/hab/día²⁸) * Población Anual de cada uno de los Años de Población.

Dónde: Para el Año 2016; 7 100.40 Kg/Día y 2 130 120 Kg/Año; Para el Año 2015, 7 351.72, Kg/Día y 2 205 516; Para el Año 2014, 7 449.32 Kg/Día y 2 234796 Kg/Año y Para el Año 2013; 7 463.35 Kg/Día y 2 239 005 Kg/Año.

Se debe tener cuidado con el crecimiento poblacional en la determinación del Tamaño del Proyecto y Adquisición de Maquinaria y Equipos porque si se plotea la tendencia de crecimiento se tendra una curva casi lineal con decrecimiento del Año 2016 (11 640) y el Año 2013 (12 235), verificándose un decrecimiento de -595.

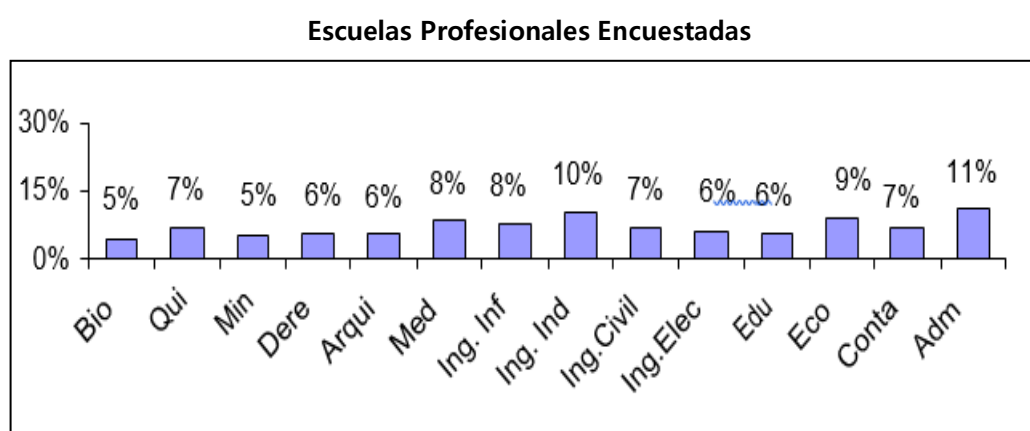
6.2.2. Análisis de los Generadores de Residuos Solidos

Se efectuaron las encuestas A, B y C a la población de la UNP. Es importante señalar que las encuestas B y C son las mismas, pues se han separado en relación a los grupos de interés a estudiar (B: Profesores y administrativos y C: Personal mantenimiento) así tenemos los siguientes resultados:

6.2.3. Encuestas Realizadas a Alumnos

6.2.3.1. Datos Generales

Se muestran las Escuelas Profesionales encuestadas.



Fuente. Elaboración Propia

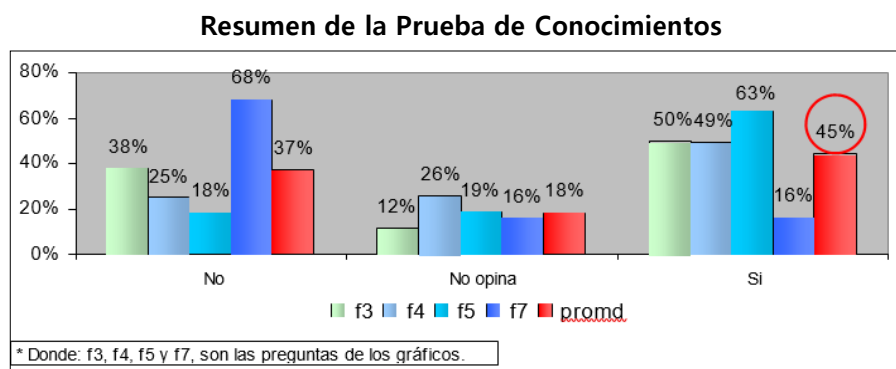
28 Estudio Sectorial de Residuos Sólidos del Perú. I Etapa. Ing. Marcela Muñoz Quiroa. Junio de 1989. Dirección Técnica de Salud Ambiental DITESA, Ministerio de Salud. OPS/OMS. Calculado con base en: Censos nacionales 1993 - IX de Población, IV de Vivienda - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

El Grafico Indica que:

- ✓ Administración constituye el 11%.
- ✓ Ingeniería Industrial el 10%.
- ✓ Economía el 9%.
- ✓ Ingeniería Química, Ingeniería Civil y Economía el 7%.
- ✓ Derecho, Arquitectura, Ingeniería Eléctrica y Educación 6%.
- ✓ Ciencias Biológica e Ingeniería de Minas 5%.

6.2.3.2. Prueba de conocimientos

Se muestra el Resumen de la Prueba de Conocimientos, realizadas



Fuente. Elaboración Propia

Interrogantes del Gráfico Anterior.

F3 ¿Sabe usted que son los Residuos Sólidos?

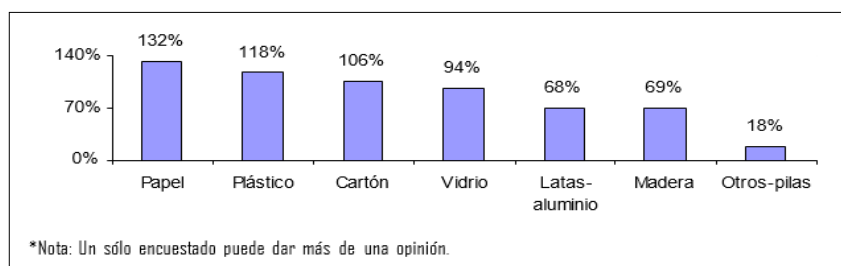
F4 ¿Sabe usted que es el Efecto Invernadero y Calentamiento Global?

F5 ¿Sabe usted que es el Reciclaje de Residuos Sólidos?

F7 ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

Se muestra el % de Artículos se Pueden Reciclar dentro de la UNP.

F6. ¿Sabe usted que Artículos se Pueden Reciclar dentro de la UNP?



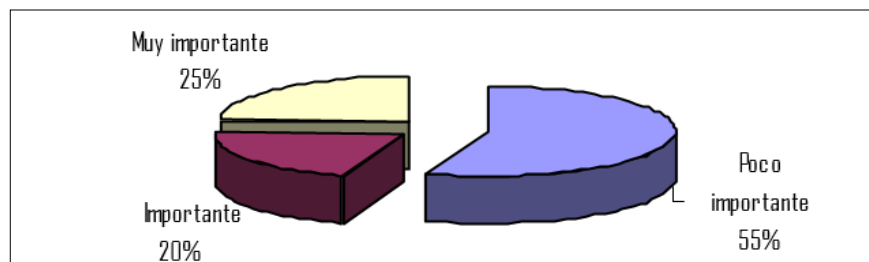
Fuente. Elaboración propia

Los alumnos tienen un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de Residuos, reciclaje y gestión ambiental.

6.2.3.3. Análisis de Percepción

Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a: ¿Cuán Importante cree que son las Cuestiones Ambientales para las Autoridades de UNP

P1. ¿Cuán Importante cree que son las Cuestiones Ambientales para las Autoridades de la UNP



Fuente. Elaboración propia

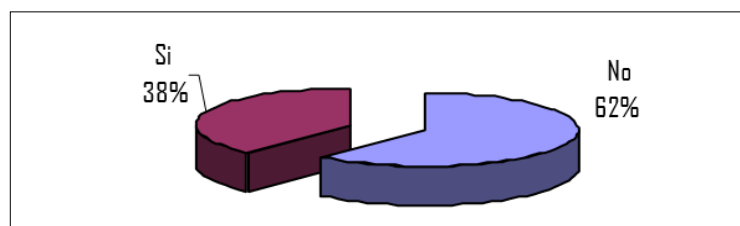
El Grafico indica que el 55% cree que son Poco Importantes.

El 25% Muy Importante

20% Importante.

Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Alguna Vez ha Llegado a sus Manos Alguna Información Emitida por la UNP sobre el Cuidado Ambiental?

P2. ¿Alguna Vez ha Llegado a sus Manos Alguna Información de la UNP sobre el Cuidado Ambiental?



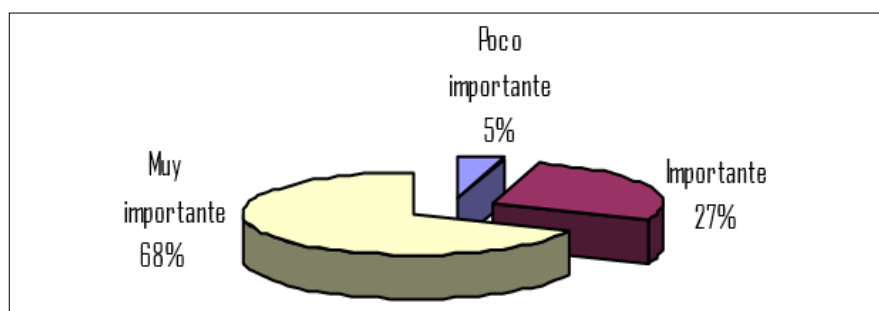
Fuente. Elaboración propia

El Gráfico indica que 62% No ha llegado

El 38% indica que si ha llegado

En el Gráfico de la P3 se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Qué tan Importante se Cree que Sería Realizar un Proyecto de Reciclaje en la UNP, que Comprometa a toda la Comunidad Universitaria?

P3. ¿Qué tan Importante Cree que Sería Realizar un Proyecto de Reciclaje en la UNP, que Comprometa a Toda la Comunidad Universitaria?



Fuente. Elaboración propia

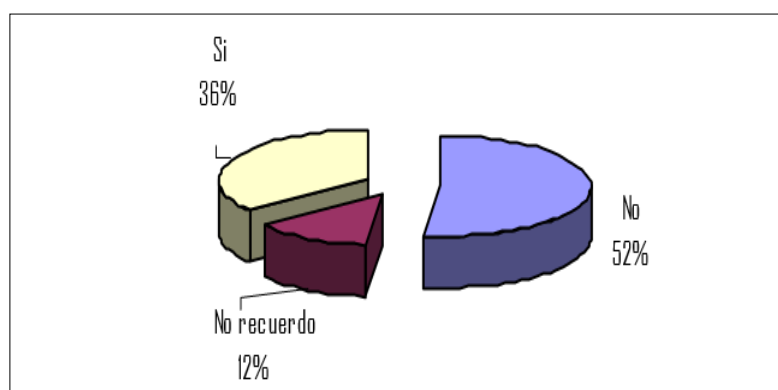
El Gráfico indica que el 68% de Encuestados cree Muy importante realizar un Proyecto

El Gráfico indica que el 27% de Encuestados cree importante realizar un Proyecto

El Gráfico indica que el 5% de Encuestados cree Poco importante realizar un Proyecto

Muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Alguna vez ha Recibido en Clase Algún Curso Sobre Estrategias de Educación Ambiental o Preservación del Ambiente?

P4. ¿Alguna vez ha Recibido en Clase Algún Curso Sobre Estrategias de Educación Ambiental o Preservación del Ambiente?



Fuente. Elaboración propia

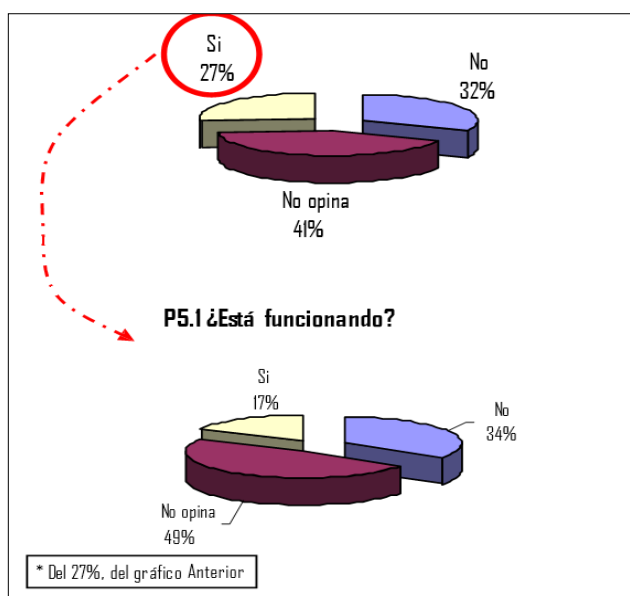
El Gráfico indica que el 52% de Encuestados No ha recibido algún curso

El Gráfico indica que el 12% de Encuestados No Recuerda haber recibido algún curso

El Gráfico indica que el 36% de Encuestados Si ha recibido algún curso

Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Se ha Realizado Alguna Campaña de Gestión Ambiental en la UNP, Como Reciclaje de La Basura?

P5. ¿Se Ha Realizado Alguna Campaña de Gestión Ambiental en la UNP, Como Reciclaje de La Basura?



Fuente. Elaboración propia

El Gráfico indica que el 32% Dice que No se ha realizado alguna campaña

El Gráfico indica que el 27% Dice que Si se ha realizado alguna campaña

El Gráfico indica que el 41% No Opina

En cuanto a si está funcionando:

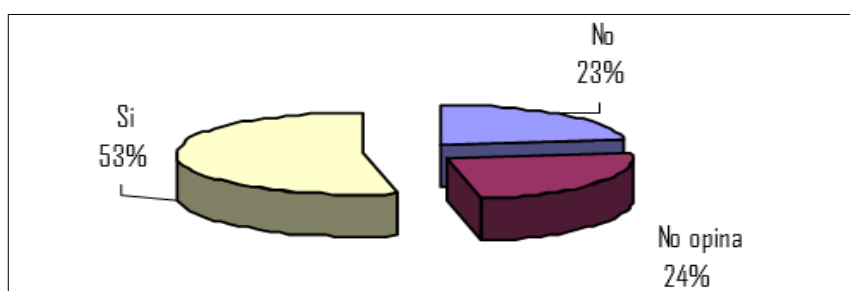
El Gráfico indica que el 49% No Opina.

El Gráfico indica que el 34% Dice que No está funcionando.

El Gráfico indica que el 17% Dice que Si está funcionando.

Se muestra mediante el Análisis de Percepción respuesta a si: ¿Crees, si se Implementa un Proyecto de Reciclaje en la UNP, la Comunidad Universitaria Participaría?.

P6. ¿Crees, Si se Implementa un Proyecto de Reciclaje en la UNP, la Comunidad Universitaria Participaría?



Fuente. Elaboración propia

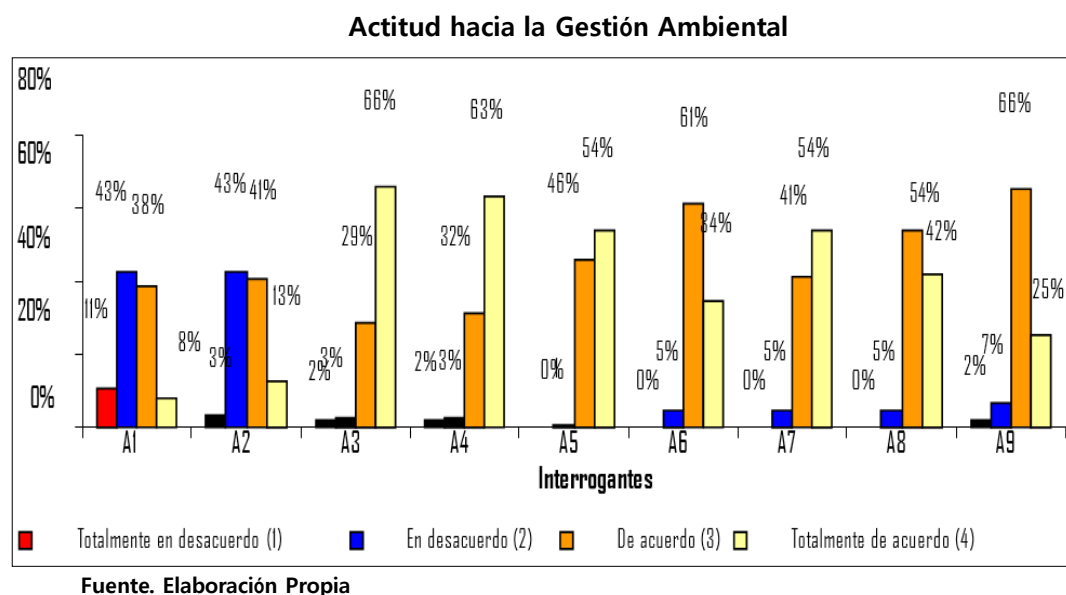
El Grafico el 53 % si Participaría

El 23 % No Participaría

El 24% No Opina

6.2.3.4. Actitud hacia la Gestión Ambiental

Se muestra la Actitud hacia la Gestión Ambiental



Interrogantes

- A.1. ¿Los profesores tienen conciencia y preocupación por el medio ambiente?
- A.2. ¿A la universidad le interesa que sus alumnos desarrollen una conciencia ambiental?
- A.3. ¿Cree que los temas relacionados a la preservación del medio ambiente son importantes?
- A.4. ¿La universidad debería invertir dinero en programas de gestión y control ambiental, como reciclaje?
- A.5. ¿Cree que sería bueno que la UNP implemente programas o proyectos de reciclaje?
- A.6. ¿Le gustaría saber más sobre el reciclaje?
- A.7. ¿Preocuparse por temas ambientales puede ser una ventaja competitiva para la universidad?
- A.8. ¿Se debería realizar charlas, conferencias y demás, sobre temas medio ambientales?
- A.9. ¿Se siente comprometido con los temas ambientales y de la protección al ambiente en la UNP?

Dónde se puede colegir que: Los alumnos afirman que se necesita mayor difusión de los temas ambientales y comentan que se debe invertir en proyectos o programas de gestión

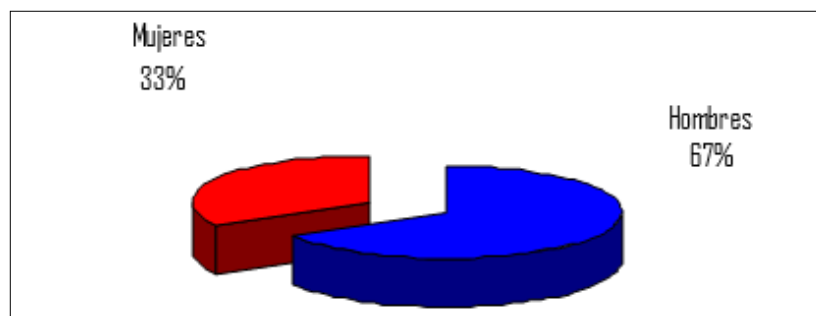
ambiental (reciclaje) y destinar recursos en Programas de Gestión y Control Ambiental (Reciclaje).

6.2.4. Encuesta Realizada a Docentes y Administrativos de la UNP

6.2.4.1. Datos Generales

Se muestra el % de Encuestados (24), mujeres (33%) y Hombres (67%)

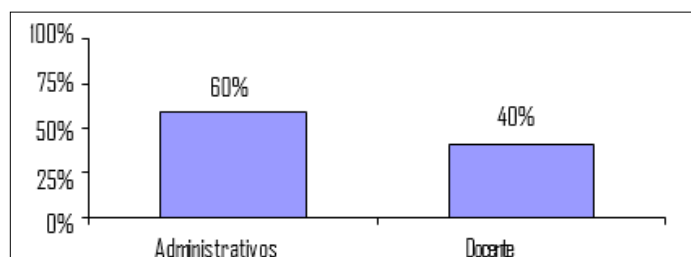
F2. Cantidad de Encuestados (24)



Fuente. Elaboración propia

Se muestra el % Encuestados (24), Administrativos (60%) y Docentes (40%)

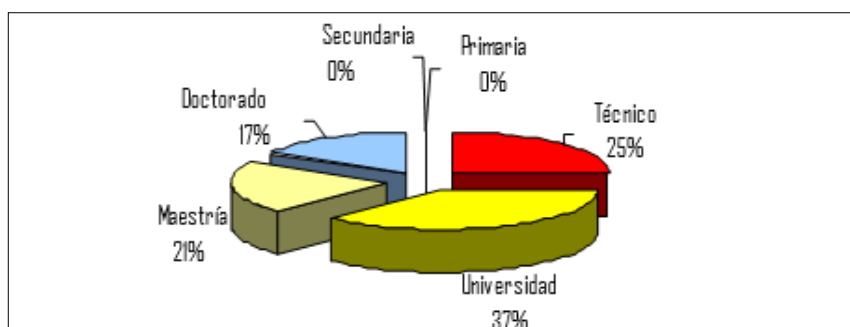
Encuestados



Fuente. Elaboración propia

Se muestra el % del Grado de Instrucción, donde el 17% cuenta con Doctorado, 21% con Maestría, 25% con Grado Universitario y 25% con Instrucción Técnica.

F3. Grado de Instrucción

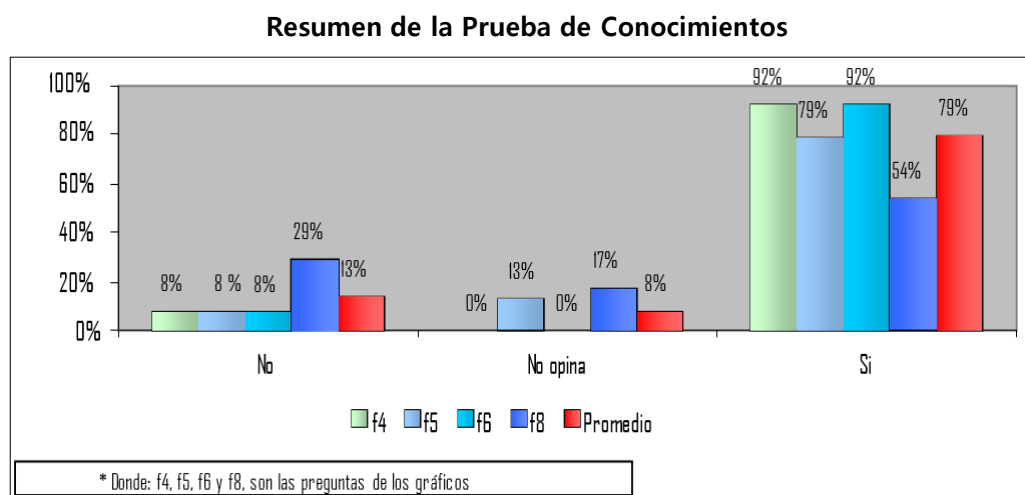


Fuente. Elaboración propia

Participación del 67% de la Muestra del Género Masculino; 33% del Género Femenino. La mayoría de encuestados poseen Grado de Instrucción de Técnica a Superior. Ver Gráfico N° 15. Lo que indica que será más fácil poder transmitir conocimientos sobre Gestión Ambiental y Reciclaje de los Residuos Sólidos.

6.2.4.2. Prueba de Conocimientos

Se muestra el % de la Prueba de Conocimientos.



Fuente. Elaboración propia

Interrogantes del gráfico Anterior

F.7. ¿Sabe usted que son los Residuos Sólidos?

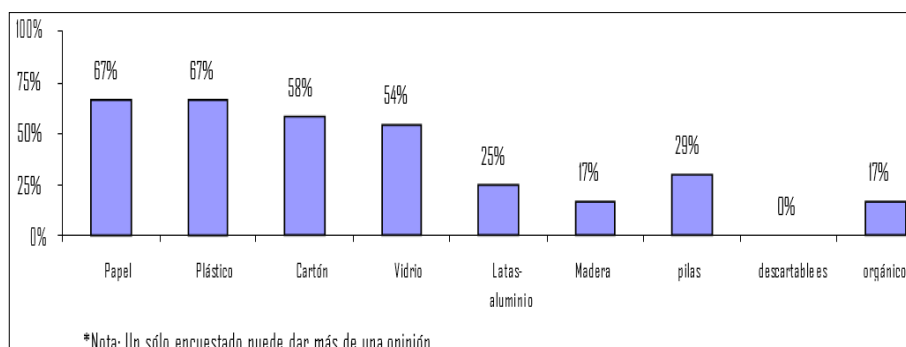
F.8. ¿Sabe usted que es: ¿El Efecto Invernadero y Calentamiento Global?

F.9. ¿Sabe usted que es: ¿El Reciclaje de Residuos Sólidos?

F.9. ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

Se muestra el % de Artículos que se Pueden Reciclar dentro de la UNP.

F7. ¿Sabe Usted que Artículos se Pueden Reciclar dentro de la UNP?



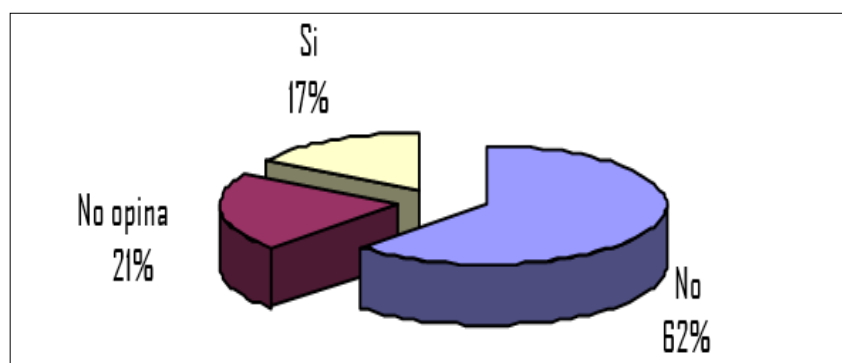
Fuente. Elaboración Propia

79% de respuestas positivas ante las interrogantes que se muestra; esto quiere decir que el personal de la UNP, tiene un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de los Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental.

6.2.4.3. Análisis de Percepción

Se muestra el % si se ha Implementado un Sistema de Gestión Ambiental.

P1. ¿La UNP Implementado un Sistema de Gestión Ambiental?



Fuente. Elaboración Propia

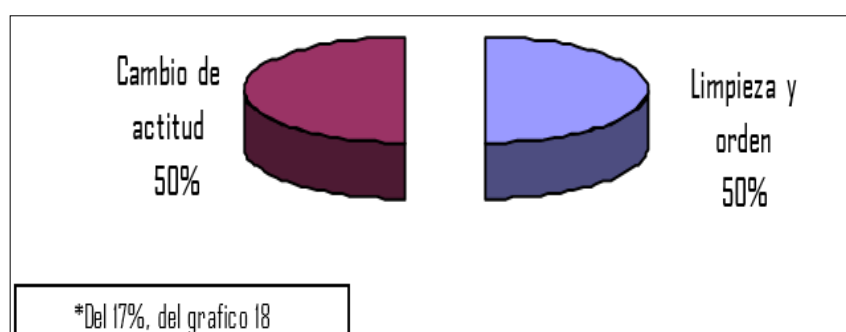
Dice que No

El 21 % No Opina

El 17% Si Opina

Muestra el % de Razones por que se Implementa este Sistema de Gestión?

P2. ¿Cuáles cree que fueron las Razones por la que se Implementa este Sistema de Gestión?



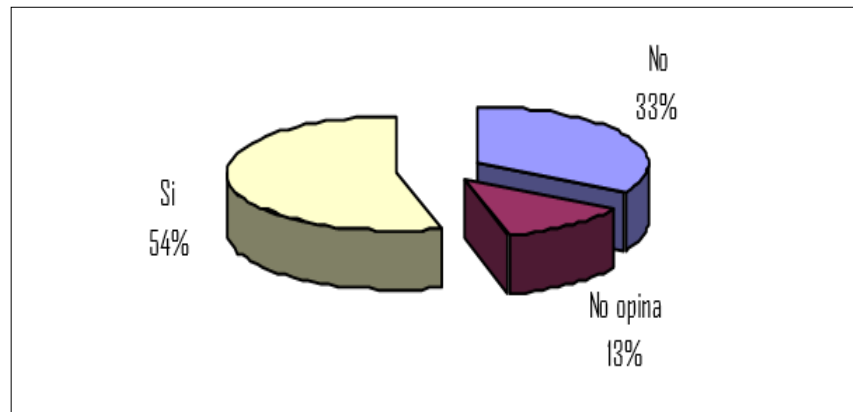
Fuente. Elaboración propia

El Gráfico indica que el 50% cree que se implementa por Limpieza y Orden

El Gráfico indica que el 50% cree que se implementa por un Cambio de Actitud

Se muestra el % de si ha implementado algún sistema de manejo de desechos reciclables?

P3. ¿ La UNP ha implementado algún sistema de manejo de desechos reciclables?



Fuente. Elaboración propia

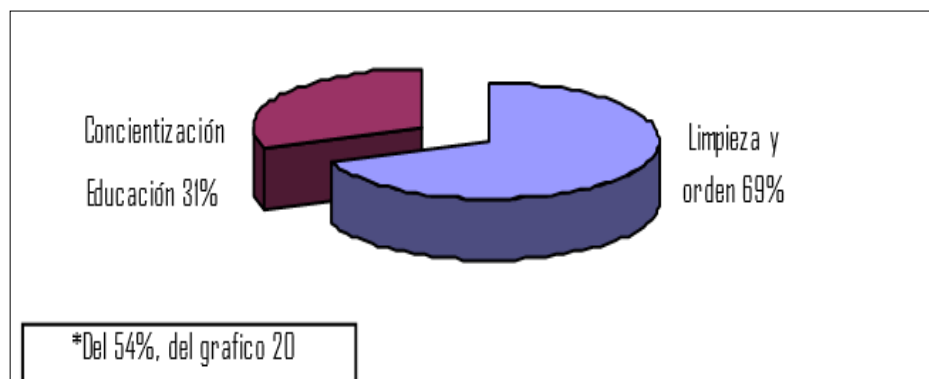
En el Gráfico el 54% dice que si se ha implementado.

El Gráfico el 33% cree que no se ha implementado.

El 13% No Opina.

Se muestra el % de cuál se cree que fueron las razones por las que se implemento el Sistema de Manejo de Desechos Reciclables.

P4. ¿Cuál cree que fueron las razones por las que se implemento el Sistema de Manejo de Desechos Reciclables?



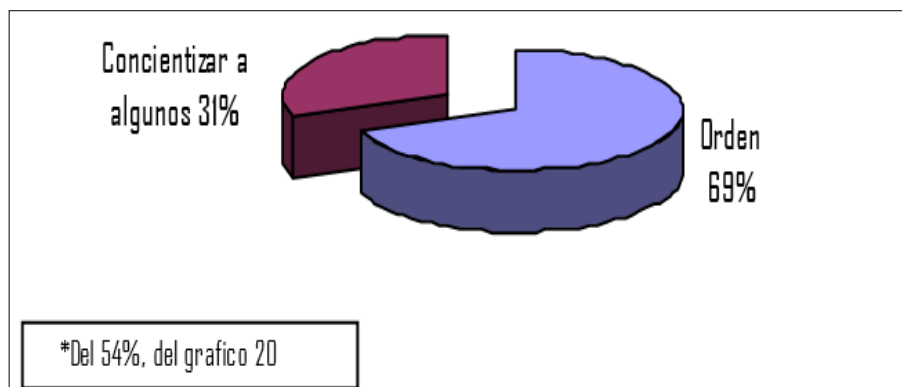
Fuente. Elaboración propia

El 31% cree que las razones por que se implementó fueron Concientización y Educación.

El 69% cree que las razones por la que se implementó fueron Limpieza y Orden.

Se muestra el % de los beneficios de la Implementación del Sistema de manejo de desechos reciclables?

P5. ¿Cuáles han sido los beneficios de la Implementación del Sistema de Manejo de Desechos Reciclables?

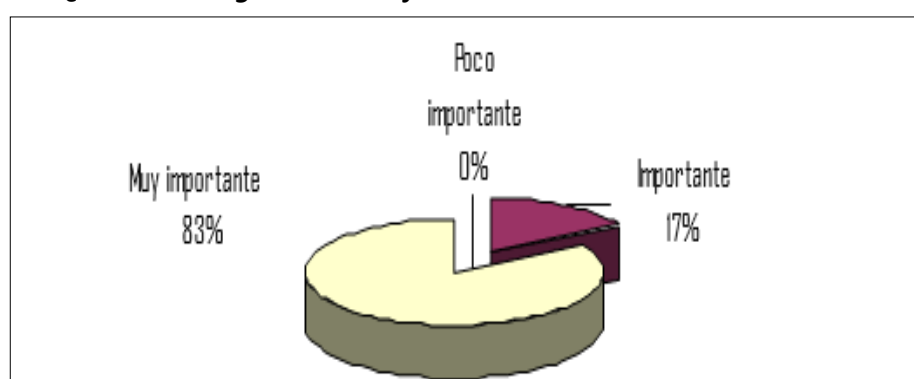


Fuente. Elaboración propia

El 31% cree que los beneficios de la implementación ha sido Concientizar a algunos.
El 69% cree que los beneficios de la implementación ha sido poner Orden.

Se muestra el % de ¿Cuán importante cree que sería Implementar un
¿Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

**P6. ¿Cuán importante cree que sería Implementar un
¿Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?**

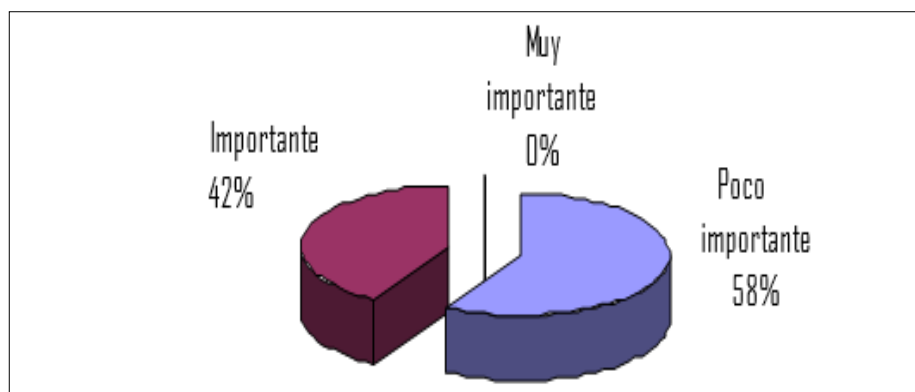


Fuente. Elaboración Propia

El 31% cree que los beneficios de la implementación ha sido Concientizar a algunos.
El 69% cree que los beneficios de la implementación ha sido poner Orden.

Se muestra el % de ¿Cuán importante cree que son los temas Ambientales para la dirección de la UNP?

P7. ¿Cuán importante cree que son los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?



Fuente. Elaboración propia

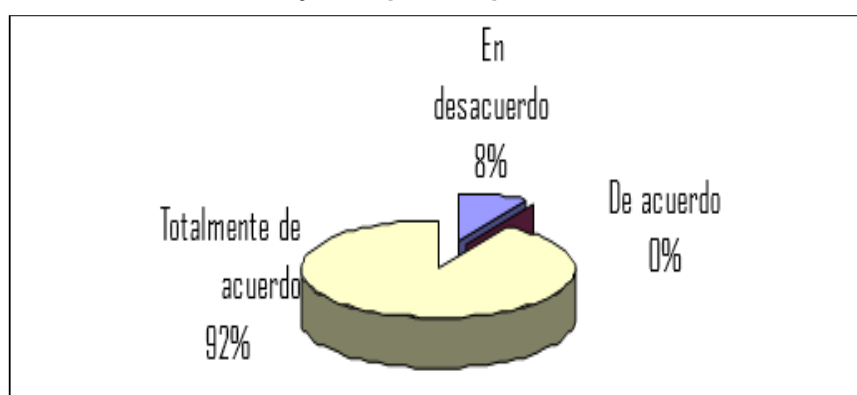
El 58% cree que los Temas Ambientales son Poco Importantes para la Dirección de la UNP.

El 58% cree que los Temas Ambientales son Importantes para la Dirección de la UNP.

El 58% cree que los Temas Ambientales son Muy Importantes para la Dirección de la UNP.

Se muestra el % de si ¿Preocuparse por temas Ambientales puede ser una Ventaja competitiva para la UNP?

P8. ¿Preocuparse por temas Ambientales puede ser una Ventaja competitiva para la UNP?



Fuente. Elaboración propia

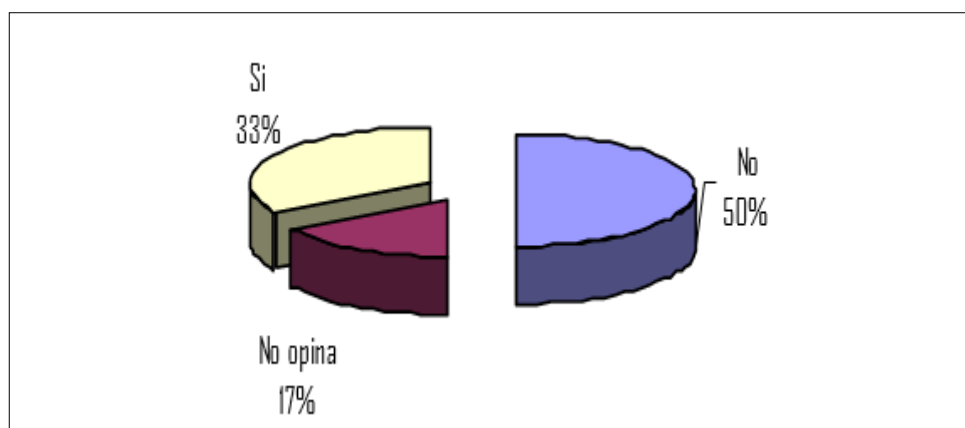
El 92% está Totalmente de Acuerdo que preocuparse por Temas Ambientales puede ser una Ventaja Competitiva para la UNP.

El 8% está En Desacuerdo que preocuparse por Temas Ambientales puede ser una Ventaja Competitiva para la UNP.

El 0% está de Acuerdo

Se muestra el % de sí; ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la Universidad Nacional de Piura?

P9. ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?



Fuente. Elaboración propia

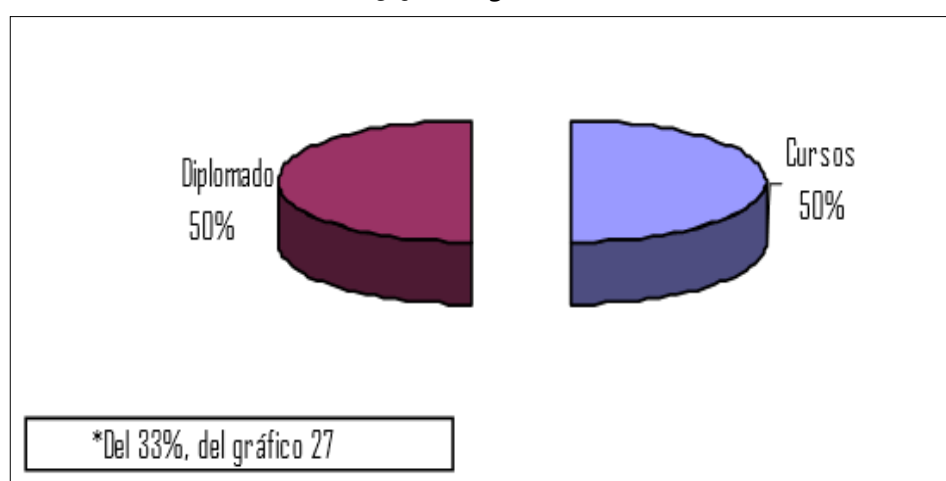
El 50% dice que No Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP.

El 33% dice que Si Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP.

El 17% No Opina.

Se muestra el % de sí; ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la Universidad Nacional de Piura?

P9.1 ¿Qué Programa Existe?



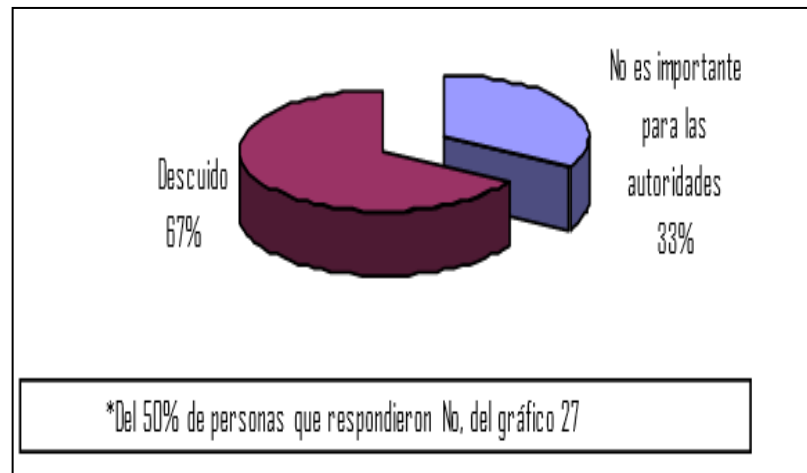
Fuente. Elaboración propia

El 50% dice que Existe Diplomado

El 50% Dice que existe Cursos.

Muestra el % de que ¿Porque cree que la UNP, no posee un Programa de Educación Ambiental?

P10. ¿Porque Cree que la Universidad no Posee un Programa de Educación Ambiental?



Fuente. Elaboración propia

El 67% cree que la UNP, no posee un Programa de Educación Ambiental por Descuido.

El 33% cree que la UNP, no posee un Programa de Educación Ambiental porque No es Importante para las Autoridades.

En el Análisis de Percepción, llego a la interpretación de:

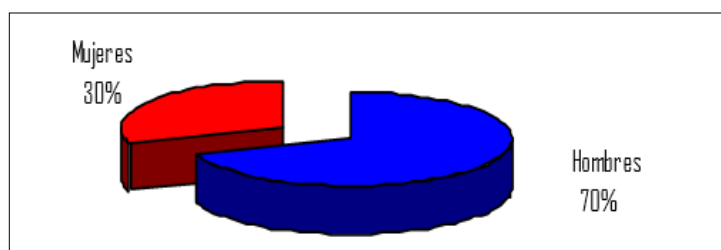
- ✓ *Incertidumbre de saber si existe un Plan de Gestión Ambiental. Ver Gráfico N° 18, un Programa de Educación Ambiental, en la UNP.*
- ✓ *Buen porcentaje de encuestados manifiesta que, si existió un Programa de Reciclaje con tachos de colores pero que no dio resultado por razones, como: Pocos Dispositivos de Almacenamiento Temporal, Falta de Educación Ambiental, Comunicación Eficaz, Escasa Participación, Falta de Liderazgo y Responsables del Proyecto.*
- ✓ *No existe un encargado o responsable de la Gestión de Residuos Sólidos.*
- ✓ *Alto índice de personas que manifiestan que se debería realizar un Programa Integral de Reciclaje de Residuos. Resultando una Ventaja Competitiva con respecto a otras Universidades.*

6.2.5. Encuesta Realizada a Personal de Mantenimiento

6.2.5.1. Datos Generales

De una Muestra de 10 encuestados el 30% son Mujeres y el 70% Hombres.

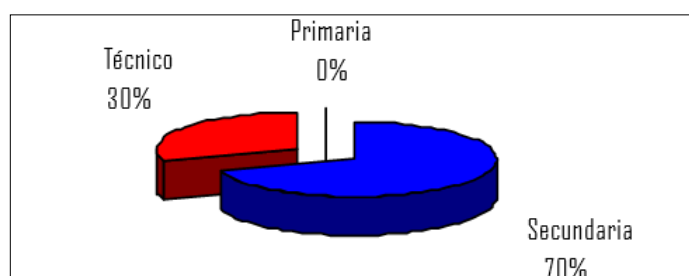
F2. Cantidad de Encuestados (Total:10)



Fuente. Elaboración propia

Grado de Instrucción, el 30% son Técnicos, el 70% Secundaria y 0% Primaria.

F3. Grado de Instrucción



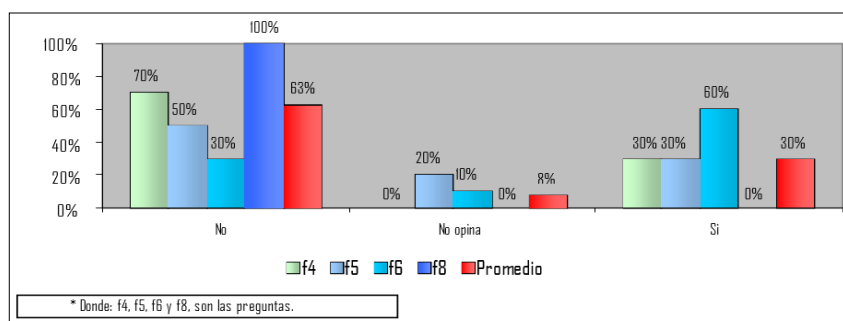
Fuente. Elaboración propia

La mayoría de encuestados poseen Grado de Instrucción Secundaria (70%) y Técnica (30%), por lo que esto podría ser un pequeño impedimento al tratar de transmitir los conocimientos sobre Gestión ambiental y Reciclaje de Residuos Sólidos.

6.2.5.2. Prueba de Conocimientos:

Se muestra un Resumen de la Prueba de Conocimientos.

GRAFICO N° 32: Resumen de la Prueba de Conocimientos



Fuente. Elaboración propia

Interrogantes del Gráfico

F4 ¿Sabe usted que son los Residuos Sólidos?

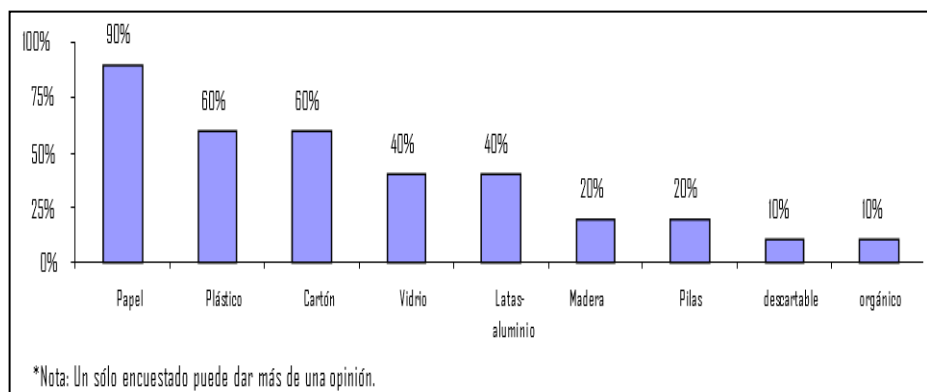
F5 ¿Sabe usted que es: ¿El Efecto Invernadero y Calentamiento Global?

F6 ¿Sabe usted que es: ¿El Reciclaje de Residuos Sólidos?

F8 ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

Se pregunta si sabe Usted que Artículos se pueden Reciclar en la UNP.

F7. ¿Sabe Usted que Artículos se pueden Reciclar dentro de la UNP?



Fuente. Elaboración Propia

El 90% manifiesta que sabe que se puede reciclar Papel, dentro de la UNP

El 60% manifiesta que sabe que se puede reciclar Plástico y Cartón dentro de la UNP

El 40% manifiesta que sabe que se puede reciclar Vidrio y Latas de Aluminio dentro de la UNP

El 20% manifiesta que sabe que se puede reciclar Madera y Pilas dentro de la UNP

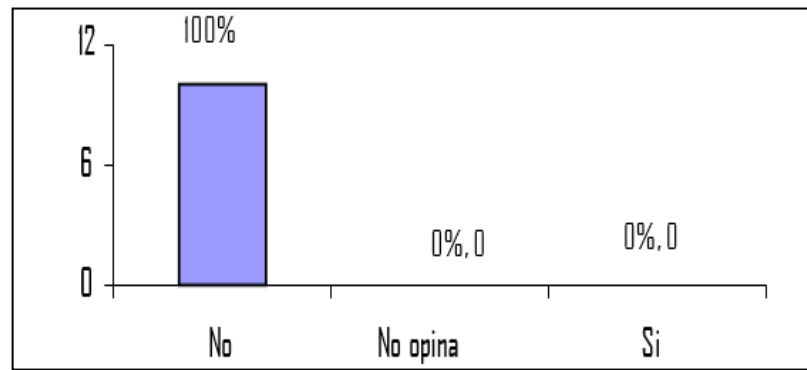
El 10% manifiesta que sabe que se puede reciclar material descartable y orgánico

Se tiene 63% de respuestas negativas ante las interrogantes que se muestra en el Gráfico N° 32; esto quiere decir que el personal Obrero de la UNP, no tiene conocimiento idóneo de los temas en cuestión y por ende no será fácil la Concientización y Educación en la problemática de Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental. Tema prioritario antes de empezar el Proyecto.

6.2.5.3. Análisis de percepción:

Se muestra que la UNP ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental.

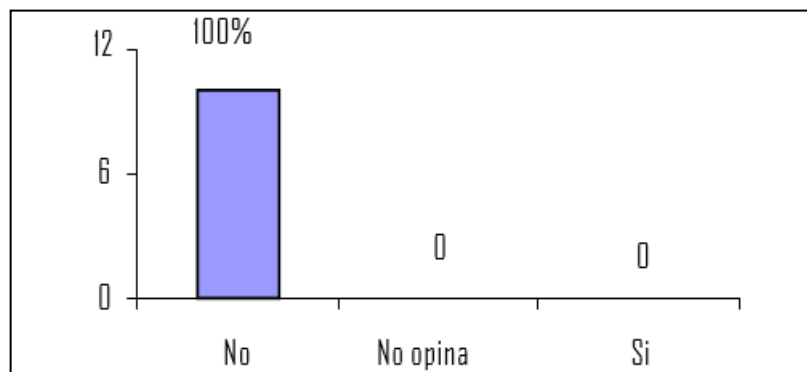
P1. ¿La UNP ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental?



Fuente. Elaboración Propia

El 100% manifiesta que la UNP No ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental.

P2. ¿La UNP ha implementado un Sistema de Manejo de Desechos Reciclables?

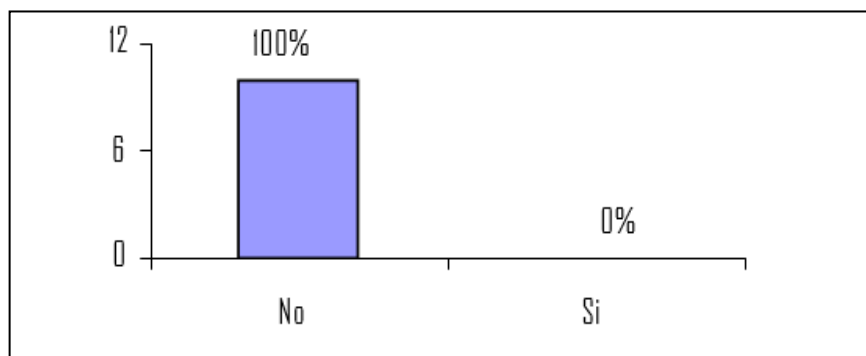


Fuente. Elaboración Propia

El 100% manifiesta que la UNP No ha implementado un Sistema de Gestión Ambiental.

Muestra que la UNP tiene una persona en la Gestión de Residuos Reciclables

P3. ¿La UNP Tiene una Persona en la Gestión de Residuos Reciclables?

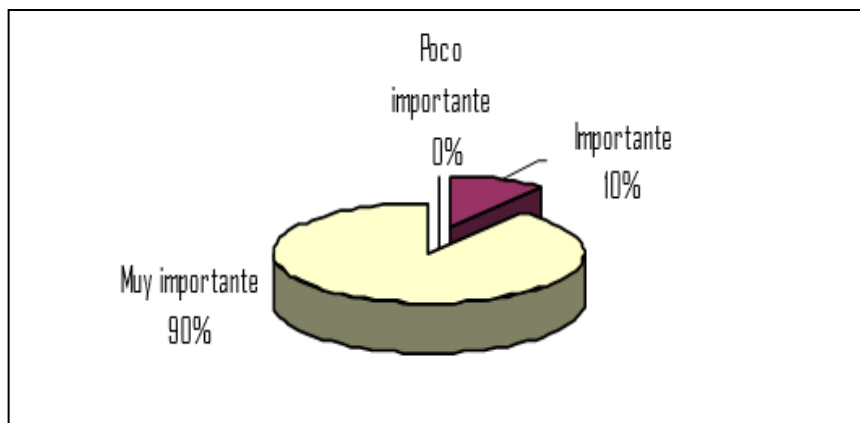


Fuente. Elaboración propia

El 100% manifiesta que la UNP No tiene una persona en la Gestión de Residuos

Se muestra: ¿Cuán Importante Cree que sería Implementar un Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

P4. ¿Cuán Importante Cree que Sería Implementar un Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?



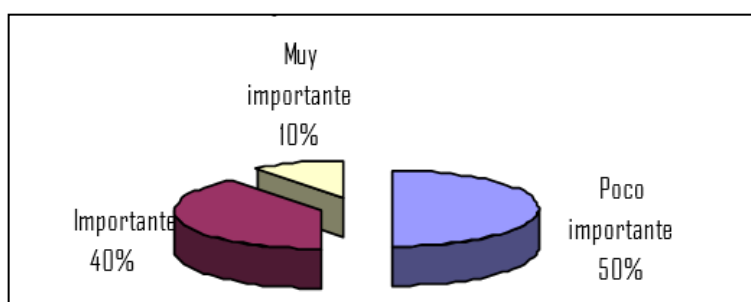
Fuente. Elaboración Propia

El 90% manifiesta que Cree que Sería Muy Importante, Implementar un Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

El 10% manifiesta que Cree que Sería Poco Importante, Implementar un Sistema Integral de Manejo de Residuos Reciclables en la UNP?

Se muestra: ¿Cuán Importante cree que son los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?

P5. ¿Cuán Importante Cree que son los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?



Fuente. Elaboración Propia

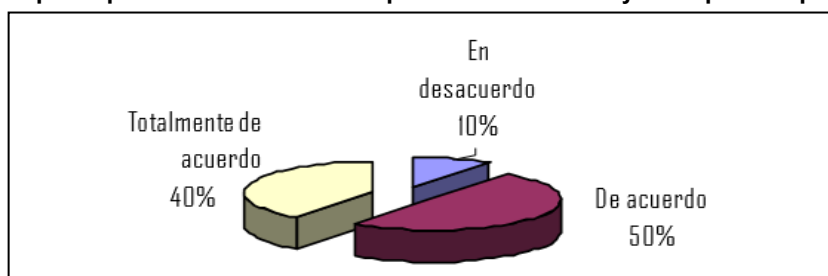
El 40% manifiesta que Cree que Son Importantes, los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?

El 50% manifiesta que Cree que Son Poco Importantes, los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?

El 10% manifiesta que Cree que Son Muy Importantes, los Temas Ambientales para la Dirección de la UNP?

Se pregunta si: ¿Preocuparse por Temas Ambientales puede ser una Ventaja Competitiva para la UNP?

P6. ¿Preocuparse por Temas Ambientales puede ser una Ventaja Competitiva para la UNP?



Fuente. Elaboración propia

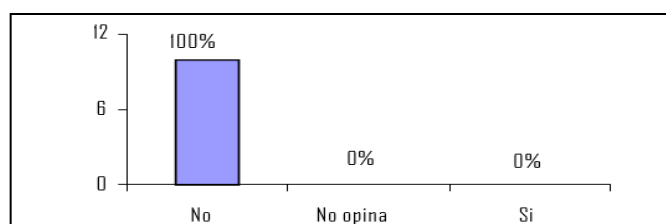
El 50% manifiesta estar De Acuerdo

El 40% manifiesta estar Totalmente De Acuerdo

El 10% manifiesta estar en Desacuerdo

Se pregunta si: ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?

P11. ¿Existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP?

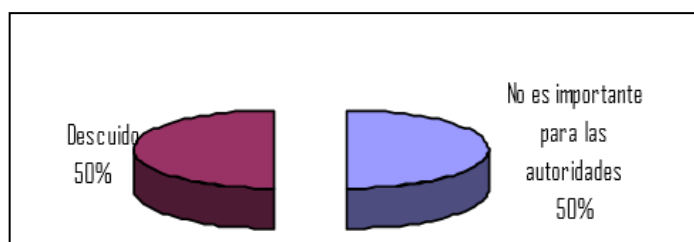


Fuente. Elaboración propia

El 100% manifiesta que no existe algún Programa de Educación Ambiental en la UNP.

Se pregunta: ¿Por qué Cree que la UNP, no Posee un Programa de Educación Ambiental?

P7. ¿Por qué Cree que la UNP, no Posee un Programa de Educación Ambiental?



Fuente. Elaboración propia

6.2.6. Análisis de la Demanda

El desarrollo de la cartera de clientes tomará tiempo, por lo que se empezara por desarrollar la fidelización en esta cartera para poder llegar a las proyecciones que se señalan. Se

indican las empresas con las cuales se podrá coordinar la comercialización de los Residuos Sólidos Reciclables de la Universidad Nacional de Piura.

Empresas Comercializadoras de RSR

	Producto	Cliente	RUC	Dirección
1	Plástico PET	QUIMICORP SAC.	20470651351	Calle C Lt 5 Mz F Urb. Niveria Lurigancho
		MER PERUANA SAC.	20503790433	Calle Sta. Rosa Mz. T Lt1-C Urb. El Horizonte SJL
		GEXIM SAC.	20110516691	Av. Tomas Alva Edison 215 Urb. Industrial Sta. Rosa. Ate
2	Plástico duro	MAQUIMET SRL.	20383921318	Calle Peru Mz b Lt 1 El Agustino
		MER PERUANA SAC.	20503790433	Calle Sta. Rosa Mz T Lt1-C Urb. El Horizonte SJL
		QUIMICORP SAC.	20470651351	Calle C Lt 5 Mz F Urb. Niveria Lurigancho
3	Vidrio	RECICLADORA DE VIDRIO SA	20522430050	Av. Archipiélago Mc. C Lt 9. Huachípa
		TRANSLER	20123266707	Urb. San Joaquín Callao 2
		CORP. DE VIDRIOS EVOL SAC.	20503170214	Av. Gerardo Unger 3441 Independencia
		QUIMICORP SAC.	20470651351	Calle C Lt 5 Mz F Urb. Niveria Lurigancho
4	Metales	MAQUIMET SRL.	20383921318	Calle Perú Mz b Lt 1 El Agustino
5	Latas	MAQUIMET SRL.	20383921318	Calle Perú Mz b Lt 1 El Agustino
6	Papel blanco	CENTRO PAPELERO SAC	20503388198	Av. Evitamiento 3636-El Agustino
		PRODUCTOS TISSUE DE PERU SA	20266352337	Av. Santa Rosa 550 Santa Anita
		APOLAYA CARAHUA	10092154071	Jr. Las Rocas 2732 Urb. San Carlos SJL
		KIMBERLY CLARK PERÚ SRL.	20345604239	Jr. El Bucare 598 La Molina.
7	Papel mixto	CENTRO PAPELERO SAC	20503388198	Av. Evitamiento 3636-El Agustino
		APOLAYA CARAHUA	10092154071	Jr. Las Rocas 2732 Urb. San Carlos SJL
		KIMBERLY CLARK PERÚ SRL.	20345604239	Jr. El Bucare 598 La Molina.
8	Papel periódico	CENTRO PAPELERO SAC	20503388198	Av. Evitamiento 3636-El Agustino
		PRODUCTOS TISSUE DE PERU SA	20266352337	Av. Santa Rosa 550 Santa Anita
		APOLAYA CARAHUA	10092154071	Jr. Las Rocas 2732 Urb. San Carlos SJL
		PAPELERA ABRAHAM MENDOZA RIVERA	10095441756	Jr. La Silvita 244 San Hilarión Nuevo SJL
		KIMBERLY CLARK PERÚ SRL.	20345604239	Jr. El Bucare 598 La Molina.
9	Cartón	MERK PERUANA SAC.	20503790433	Calle Sta. Rosa MzT Lt1-C Urb. El Horizonte SJL
		CENTRO PAPELERO SAC	20503388198	Av. Evitamiento 3636-El Agustino
		QUIMICORP SAC.	20470651351	Calle C Lt 5 Mz F Urb. Niveria-Lurigancho

Fuete: Empresa EMAUSS S.A.C

La mayoría de empresas fueron contactadas, averiguando el precio que pagarían por los Residuos Reciclables y ver la posibilidad de “venta en punto” (Venta en Centro de Acopio

UNP) de los residuos, señalan que el monto a negociar debe exceder las dos toneladas en peso, cantidad que es superada, según análisis.

Se obtuvieron Rangos de Precios proporcionados por la Canasta de Precios de los Residuos Sólidos del Instituto Peruano de Economía Social (IPES).

Canasta de Precios de los Residuos en Depósito Comercializador (S/Kg)²⁹

Residuos	Precios
Cartón	0,15 - 0,40
Papel de Periódico	0,10 - 0,15
Papel Archivo	0,10 - 0,15
Papel Mixto	0,05 - 0,20
Papel Carablanca	0,60 - 1,10
Guías Telefónicas	0,05 - 0,15
Hojalata (Latas de Conservas)	0,10 - 0,25
Chatarra de Fierro	0,35 - 0,50
Chatarra de Aluminio	3,00 - 5,00
Chatarra de Bronce	6,00 - 8,50
Chatarra de Cobre	10,00 - 15,00
Chatarra de Plomo	1,00 - 2,50
Chatarra de Antimonio	1,00 - 2,00
Vidrio Blanco	0,10 - 0,25
Vidrio Oscuro	0,05 - 0,20
Plástico Duro (Tubos de PVC)	1,00 - 1,60
Plástico Mezclado (PE, PP, PS)	0,80 - 1,00
P.E.T. (Botellas)	0,80 - 1,20
Bolsas	1,00 - 1,20
Textiles (Retazos)	0,20 - 0,60
Aceite Usado Origen Mineral	70,00 - 100,00
Batería Grande (Unidad)	18,00 - 22,00
Batería Mediana (Unidad)	10,00 - 14,00
Cartucho de Impresión (Unidad)	0,60 - 4,20
Tóner de Impresión (Unidad)	6,00 - 7,20

Fuente: Instituto Peruano de Economía Social

6.2.7. Análisis de la Oferta

Se obtuvo la cantidad y porcentaje de Residuos Sólidos reciclables a recolectar, sus Características, Composición y Volumen, con el objetivo de diseñar técnicamente los Sistemas de Recolección, Transporte y Disposición Temporal de Residuos. Para lo que se realizó la Proyección y Supuestos de Estimación.

Descripción	S/Kg	2014			2015			2016		
		Σ (Kg)	S/.	%	Σ (Kg)	S/.	%	Σ (Kg)	S/.	%
Papel Blanco	0.78	1 089	849	14%	1429	1115	11%	1003	782	6
Papel	0.68	115	78	1%	154	105	1%	60	41	1
Cartón	0.14	1485	208	19%	2079	291	16%	2923	409	19
Papel Periódico	0.10	1060	106	13%	1309	131	10%	1835	184	12
Botellas	0.25	1480	370	19%	2324	581	18%	3544	886	23
Papel Color	0.25	2698	675	34%	5479	1370	43%	6325	1581	40
TOTAL		7927	2286	100	12774	3593	100	15690	3883	100

Fuente: Elaboración Propia.

De los Supuestos de la Estimación de la Oferta se obtuvo:

Metodología Actual: Siguiendo con la Comercialización y el Tipo de Recogida actual, tendríamos en un Horizonte de Proyección de 03 años:

Descripción		2017		2018		2019	
S/Kg	Producto	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
0.78	P. Blanco	1 200	936	1380	1076	1 516	1 182
0.68	P. Combinado	120	82	180	122	240	163
0.14	Cartón	3 892	545	4688	656	5 403	756
0.10	P. Periódico	2 430	243	2840	284	3 265	326
0.25	Botellas PET	4 586	1146	5438	1360	6 301	1 575
0.25	P. Color	7 559	1890	8038	2009	8787	2 197
	Total	19 787	4 842	22564	5 507	25 512	6 199

Fuente: Elaboración Propia

Metodología Propuesta: Mediante la Segregación en la fuente de Generación se recuperarán los residuos desechados, que poseen Valor de Reuso, Para desarrollar este supuesto se tiene como variables: El material reaprovechables se desecha (20% de los residuos recolectados) y las variaciones en el incremento de la población universitaria (15% de Alumnos - Fuente: Área de Planificación de la UNP).

Los precios de venta incrementan, al contar con más opciones de comercialización de Residuos Sólidos.

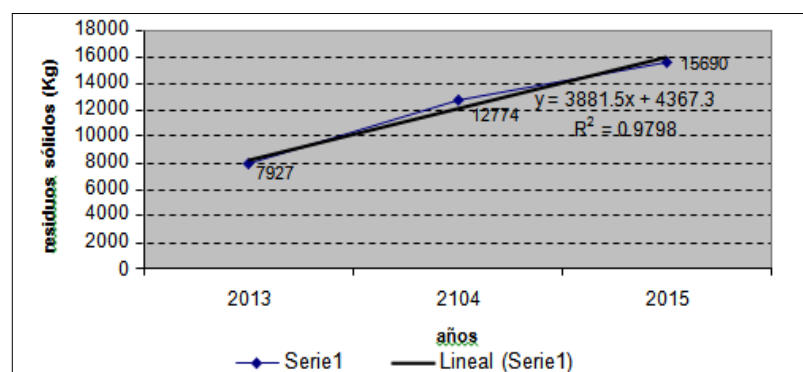
Descripción		2014		2015		2016	
S/Kg	Producto	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
1.00	P. Blanco	3 418	3 418	3 996	3 996	4 669	4 669
0.75	P. Combinado	319	240	373	280	436	327
0.35	Cartón	6 298	2 204	7 362	2 577	8 602	3 011
0.20	P. Periódico	4 081	816	4771	954	5 575	1 115
1.10	Botellas PET	7 133	7 847	8 339	9 173	9 744	10 719
0.30	P. Color	14 078	4 224	16 458	4 937	19 231	5 769
0.20	Vidrio	2 097	419	2451	490	2 864	573
	Total	37 424	19 168	43 750	22 407	5 1121	26 183

Fuente: Elaboración Propia

Se encuentran mejoras en ingresos y en la Gestión de la UNP. Para poder realizar un pronóstico con porcentajes de error mínimos. Se analizó la tendencia de los datos (Regresión Lineal). Se procedió a calcular el Grado de Correlación (R) existente entre los datos. Este Indicador nos demuestra qué tan cercanos o alejados están los datos entre sí y si tienen una

buena relación, para que el pronóstico sea efectivo y con pocos márgenes de error. En el Grafico ($R=0.990$). Si Cumple la Condición: $0.75 \leq |R| \leq 1$. Existe una buena correlación entre las variables y nos señala que el pronóstico que se realizará tendrá un Bajo Índice de Error.

Tendencia de la Oferta de los Residuos Sólidos de la UNP



Fuente: Elaboración Propia.

6.2.8. Programa de Educación Ambiental

Se realizó el Programa de Educación Ambiental Para la “Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, Alternativas para un Manejo Ambientalmente Sostenible. Se resolvió la Matriz Relacional de Factores Determinantes de Problemas de Contaminación Ambiental por Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura.

- F1. Responsabilidad Social Universitaria
- F2. Recursos Financieros
- F3. Recursos Materiales
- F4. Recursos Humanos
- F5. Planeamiento Integrador Multidisciplinario
- F6. Participación Comunidad Universitaria
- F7. Comunicación, Educación, Capacitación y Concienciación Ambiental
- F8. Contaminación Atmosférica
- F9. Equipos de Recolección, Dispositivos de Almacenamiento Temporal y Unidades de Transporte

Resultando en la Zona de Trabajo o Zona III. los Factores F1, F3, F4, F5, F6 y F7. La Zona III. Es la Zona donde los Factores Se Mueven y Se Dejan Mover y al que se encuentra más lejos es donde se deben priorizar la Asignación de Recursos. Para el Programa de Educación Ambiental según la Matriz Relacional de Factores Determinantes de Problemas

de Contaminación Ambiental por Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, los Recursos se deben asignar prioritariamente a F4 (Recursos Humanos) y F5 (Planeamiento Integrador Multidisciplinario).

6.3. Discusiones Finales.

✚ Se determinó la Generación de Residuos Anual (2013,2014,2015 y 2016), del Producto de la Generación de Residuos Per cápita ($0.61 \text{ Kg/hab/día}^{30}$) * Población Anual de cada uno de los Años de Población. Donde: Para el Año 2016; 7 100.40 Kg/Día y 2 130 120 Kg/Año; Para el 2015, 7 351.72, Kg/Día y 2 205 516; Para el 2014, 7 449.32 Kg/Día y 2 234 796 Kg/Año y Para el 2013; 7 463.35 Kg/Día y 2 239 005 Kg/Año. *Se debe tener cuidado con el Crecimiento Poblacional en la Determinación del Tamaño del Proyecto y Adquisición de Maquinaria y Equipos porque si se plotea la tendencia de crecimiento se tendrá una curva casi lineal con decrecimiento del 2016 (11 640) y el 2013 (12 235), con un decrecimiento de -595.*

✚ Se realizó el Análisis de los Generadores de Residuos Sólidos mediante encuestas A, B y C a la Población de la Universidad Nacional de Piura (B: Profesores y Administrativos y C: Personal Mantenimiento) con los Resultados:

1. Encuestas Realizadas a Alumnos

- ✓ Los alumnos tienen un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de la basura, reciclaje y gestión del ambiente.
- ✓ Las autoridades poseen escasa preocupación y disposición en temas ambientales; no promueven, congresos, cursos, talleres, conferencias, participación activa del estudiante, etc.
- ✓ Existe interés por parte del alumnado en participar en alguna clase de programa o evento alusivo a la materia mencionada.
- ✓ Los alumnos afirman que se necesita mayor difusión de los temas ambientales y se debe invertir en proyectos o programas de gestión ambiental (reciclaje).

2. Encuesta Realizada a Docentes y Administrativos de la UNP

- ✓ La Participación del 67% de la Muestra del Género Masculino; 33% del Género Femenino. La mayoría de encuestados poseen Grado de Instrucción de Técnica a Superior. Lo que indica que será más fácil poder transmitir conocimientos sobre Gestión Ambiental y Reciclaje de los Residuos Sólidos.
- ✓ El personal de la UNP, tiene un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de los Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental.
- ✓ Buen porcentaje de encuestados manifiesta que, si existió un Programa de Reciclaje con tachos de colores pero que no dio resultado por razones, como: Pocos Dispositivos de Almacenamiento Temporal, Falta de Educación Ambiental, Comunicación Eficaz, Escasa Participación, Falta de Liderazgo y Responsables del Proyecto.
- ✓ No existe un encargado o responsable de la Gestión de Residuos Sólidos.
- ✓ Alto índice de personas que manifiestan que se debería realizar un Programa Integral de Reciclaje de Residuos. resultando una Ventaja Competitiva con respecto a otras Universidades.

3. Encuesta Realizada a Personal de Mantenimiento

- ✓ La mayoría de encuestados poseen Grado de Instrucción Secundaria (70%) y Técnica (30%), podría ser un pequeño impedimento al tratar de transmitir conocimientos sobre Gestión Ambiental y Reciclaje de Residuos Sólidos.
- ✓ El personal Obrero de la UNP, no tiene conocimiento idóneo de los temas en cuestión y por ende no será fácil la Concientización y Educación en la problemática de Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental. Tema prioritario previo al proyecto

✚ Según la Metodología Propuesta, mediante la Segregación en la fuente de Generación se recuperarán los residuos desechados, que poseen Valor de Reuso, Para desarrollar este supuesto se tiene como variables: El material reaprovechable se desecha (20% de los residuos recolectados) y las variaciones en el incremento de la población universitaria (Cuasi lineal). Los Precios de Venta incrementan, al contar con más opciones de comercialización de Residuos Sólidos. Se encuentran mejoras en ingresos y en la Gestión de la UNP. Para poder realizar un pronóstico con porcentajes de error mínimos, se analizó la tendencia de los datos (Regresión Lineal). Se procedió a calcular el Grado de Correlación (R) existente entre los datos. Este Indicador nos demuestra qué tan cercanos o alejados están los datos entre sí

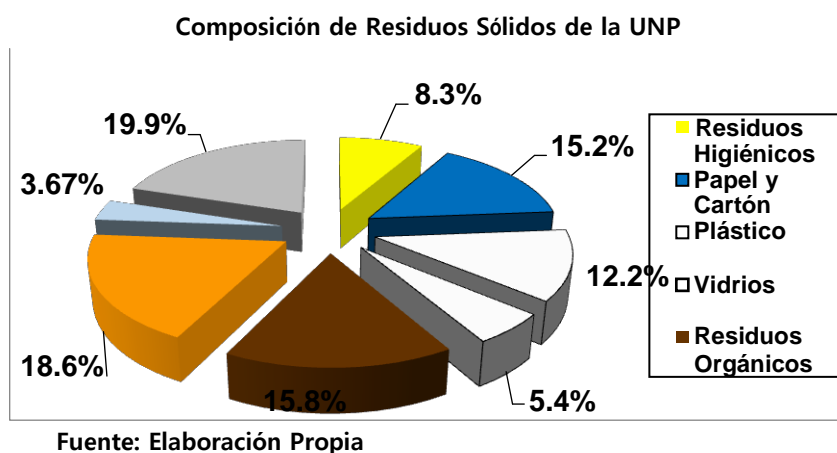
y si tienen una buena relación, para que el pronóstico sea efectivo y con pocos márgenes de error. En el Grafico ($R=0.990$). Si Cumple la Condición: $0.75 \leq |R| \leq 1$. Existe una buena correlación entre las variables y esto nos señala que el pronóstico que se realizará tendrá un Bajo Índice de Error.

Capítulo VII. Conclusiones y Recomendaciones

7.3. Conclusiones

Luego de realizar el Estudio de la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible, se logró:

- Realizar la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura, mediante un inventario de los residuos sólidos generados; de sus características y establecer su clasificación y definir la forma más adecuada de Recolección, Tratamiento y Disposición Final, desde el punto de vista económico y técnico.
- Se determinó la Composición Física de los Residuos Sólidos. Del Análisis de los Residuos Sólidos de UNP, se puede apreciar la Composición Física Promedio de los Residuos Sólidos Generados.



Se determinó la Densidad de los Residuos de la UNP (120.08 Kg/m^3), que son necesarios para valorar la masa y el Volumen Total de los Residuos a gestionar.

- El Grado de Conocimiento de la Comunidad Universitaria, Alumnos, Docentes, Administrativos y así como también al personal de limpieza, sobre el Manejo de Residuos Sólidos y su problemática se determinó mediante encuestas llegándose a las siguientes Conclusiones:

- **Encuesta Realizada a Alumnos**

- ✓ *Los alumnos tienen un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de la basura, reciclaje y gestión del ambiente.*

- **Encuesta Realizada a Docentes y Administrativos de la UNP**

- ✓ *El personal de la UNP, tiene un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de los Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental.*

- **Encuesta Realizada a Personal de Mantenimiento**

- ✓ *La mayoría de encuestados poseen Grado de Instrucción Secundaria (70%) y Técnica (30%), podría ser un pequeño impedimento al tratar de transmitir conocimientos sobre Gestión Ambiental y Reciclaje de Residuos Sólidos.*
- ✓ *El personal Obrero de la UNP, no tiene conocimiento idóneo de los temas en cuestión y por ende no será fácil la Concientización y Educación en la problemática de Residuos Sólidos, Reciclaje y Gestión Ambiental. Tema prioritario previo al proyecto.*

✚ Como Alternativa de Manejo Integral de Residuos Sólidos se propuso la Segregación en la Fuente de Generación, donde se realizará la recuperación de los residuos desechados, que aun poseen Valor de Reuso, para lo cual se realizara un Programa de Educación Ambiental a los Sectores; Administrativo, Alumnos, Obreros y Docentes. El material reaprovechable se desecha (20% de los residuos recolectados) y las variaciones en el incremento de la población universitaria (15% de Alumnos - Fuente: Área de Planificación de la UNP). Los precios de venta incrementan, al contar con más opciones de comercialización de Residuos Sólidos.

Descripción		2014		2015		2016	
S/Kg	Producto	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
1.00	P. Blanco	3418	3418	3996	3996	4669	4669
0.75	P. Combinado	319	240	373	280	436	327
0.35	Cartón	6298	2204	7362	2577	8602	3011
0.20	P. Periódico	4081	816	4771	954	5575	1115
1.10	Botellas PET	7133	7847	8339	9173	9744	10719
0.30	P. Color	14078	4224	16458	4937	19231	5769
0.20	Vidrio	2097	419	2451	490	2864	573
	Total	37 424	19 168	43 750	22 407	51 121	26 183

Fuente: Elaboración Propia

✚ La Tendencia de la Oferta de los Residuos Sólidos y el Índice de Correlación. (R=0.990). Si Cumple con la Condición: $0.75 \leq |R| \leq 1$. Existe una buena correlación entre las variables y esto nos señala que el pronóstico que se realizará tendrá un Bajo Índice de Error.

7.4. Recomendaciones

Se recomienda

- ✚ La Inmediata Ejecución del Estudio de la Caracterización y Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional de Piura y Alternativas Para un Manejo Ambientalmente Sostenible.
- ✚ Elegir como Alternativa de Manejo Integral de Residuos Sólidos la Segregación en la Fuente de Generación, donde se realizará la recuperación de los residuos desechados, que aun poseen Valor de Reuso.
- ✚ Realizar el Programa de Educación Ambiental en la Universidad Nacional de Piura Para un Manejo Ambientalmente Sostenible de los Residuos Sólidos Generados y su inmediata Socialización.

Capítulo VIII. Bibliografía

8.2. Bibliografía

- Carrasco D. 2006. "Metodología de la Investigación Científica". Lima Perú.
- Del Val A. 1998. Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos. En Hábitat.upm.es/cs/p3/ao14.html.
- Carrasco S. 2005. "Metodología de la Investigación Científica" Editorial San Marcos. Primera Edición. Lima.
- Castillo A, 1993. "Educación Familiar y Ciudadana". Editorial Obelisco, Caracas.
- Tchobanoglous G. 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. 1ra Edición Español. Mac Graw Hill/Interamericana de España. España.
- HERRÁEZ I. 1989. Residuos urbanos y medio ambiente. (Universidad Autónoma. Madrid).
- Hernández R; Fernández C, Baptista P. 2014. Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill. Octava Edición. México.
- Ñaupas H; Mejía E; Novoa E. 2013. Metodología de la Investigación Científica y Elaboración de Tesis. Editorial Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tercera Edición. Perú.
- Tafur I. 2006. "Modelos Estadísticos Orientados a la Investigación" Editorial U Garcilazo de la Vega. Lima.
- Tobón S. 2013. "Los Proyectos Formativos: Transversalidad y Desarrollo de Competencias Para La Sociedad del Conocimiento". Instituto CIFE México D.F.: Instituto CIFE 2013.
- <http://www.bvsde.paho.org/bvsast/e/filtext/enciclopedia/86/pdf>.
- http://www.paritrios.cl/especial_glosario_salud_laboral.htm.